8.3.76

Digitized by Google

A. 3. 46 AL
H 4 6 1 5

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI
XLVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER, FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, ECC., ECC.

Prima Traduzione Italiana

Fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte ed invenzioni, estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su questa materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XLVI.

VENEZIA
NELL'I. R. PRIVILEGIATO STABILIMENTO NAZIONALE
DI GIUSEPPE ANTONELLI
1854

Digitized by Google

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanam, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ecc., ecc., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l' Italia.

Digitized by Google

Digitized by Google

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, ECC.

ORTO *da frutta*. Molte volte gli alberi da frutte si piantano lungo le strade, sull'orlo dei fossi e dei corsi d'acqua, che separano spesso le proprietà, massime all'esposizione del mezzogiorno, vale a dire sul lato settentrionale del campo, e certamente presentano in questa guisa molti vantaggi, dappoichè si ottengono con pochissima spesa prodotti sovente considerevoli, senza che gli alberi che li producono incomodino le coltivazione, diminuiscano la estensione del terreno produttivo, o con la loro ombre rechino danno alle piante, che vi si porranno annualmente. Non dovrebbesi pertanto giammai trascurare di metterne in quei dati luoghi.

La ricchezza tuttavia degli orti da frutta in molti paesi, ed in quelli fra gli altri dove fece maggiori progressi l'agricoltura, come nell'Inghilterra, nel Belgio, nella Normandia e simili, mostrano non doversi limitare a coltivare le frutta come accessorie, ma potersi avere buon guadagno, dedicando ad esse appositamente un terreno con le dovute cautele.

Crediamo pertanto doverci occupare di proposito di quanto riguarda la istituzione di questi orti, e la coltivazione in generale degli alberi da frutta, rimandando all'articolo speciale per quanto riguarda principalmente la raccolta, la qualità e la conservazione delle FRUTTA.

Allorchè vogliasi adunque stabilire un orto da frutta, quantunque la qualità di terra che amano i diversi alberi differisca di molto, pure, quando non si possa scegliere ad ogni specie il terreno più confacente, si avrà sicurezza maggiore di buon effetto in generale preferendo un fondo nel quale predomini, piuttosto che l'argilla, la sabbia; avendosi così prodotti migliori, come già nell'articolo FRUTTA accennossi. Le profondità del buon terreno deesi estendere a circa due metri.

Digitized by Google

La esposizione dell' orto è anch' essa di non lieve importanza per la buona riuscita e pel vigore degli alberi, e conseguentemente per la buona qualità ed abbondanza delle frutta prodotte. Sono da evitarsi quelle di ponente e di tramontana, che sono le peggiori di tutte, ed è sempre interessante ripararli dall' ultima. Così se vi ha motivo a temere, che i venti settentrionali rechino danno, conviene farvi riparo con una siepe alta, od anche con piante di alto fusto e che crescano prontamente. In generale poi è necessaria tutto all' intorno una chiusura con larghe fosse, con siepi o con muri per guarentire questi orti dai bestiami e dai ladri.

Nella scelta degli alberi da porsi in un dato orto, duopo è avvertire di dar preferenza a quelli, cui meglio si confaccia la natura del suolo, e le cui frutta possano trovare più facile ed utile smercio. Una quistione in generale, sulla quale deesi richiamare l' attenzione di chi vuole stabilire l' orto da frutta, si è, se valga meglio prendere alberi selvatici o domestici, per poscia innestarvi sopra quelle migliori specie che si desiderano. Intendiamo chiamarsi *selvatici* quegli alberi provenienti da semi di altri non mai migliorati dall' innesto nè dalla coltivazione; e viceversa diciamo *domestici* quelli che vengono da semi di alberi già migliorati coi due mezzi anzidetti. Vi sono ragioni di vantaggio e di scapito per gli uni e pegli altri. I selvatici hanno una soprabbondanza di vigore non posseduta dai domestici. Stendono questi di più i loro rami, sono di più lunga durata e meno delicati nella scelta del terreno, ma danno il loro frutto più tardi e di qualità inferiore. Si tratta adunque di scegliere sulle norme di questi dati. I nostri maggiori preferivano sempre i selvatici, perchè pensavano ai loro figli mai sempre, quando intraprendevano una piantagione qualunque, senza essere molto delicati sulla qualità delle frutta; noi, al contrario, scegliamo comunemente i domestici, perchè avvezzati alle buone specie. Sembra che la ragione pertanto accenni una media misura come la migliore. Di fatto, alcune specie di pere possono essere innestate più vantaggiosamente sopra selvatico, altre sopra domestico, altre ancora sopra cotogno: e certe specie di mele non devono essere collocate indifferentemente sopra selvatico o sopra domestico. Quanto poi agli altri alberi, come sono i cotogni, i ciliegi, i pruni, i mandorli, gli albicocchi, i peschi, i castagni, i nespoli, i cornioli, questi non offrono differenze molto distinte, se innestati sono sopra un soggetto piuttosto che sopra un altro: non si può dispensarsi nondimeno dal farvi attenzione, quando si desidera di avere alberi, che suppliscano a tutte le richieste condizioni, quando non fosse per altro, che per la considerazione del tempo in cui maturano le frutta, che varia di alcuni mesi, secondo la preferenza data all'uno piuttosto che all' altro. In oggi s' innesta però più sopra domestico, che sopra selvatico, per la facilità di trovare intorno alle città grandi semi o noccioli delle frutta di orto; ma se da un lato si guadagna e per la qualità delle frutta e pel sollecito loro prodotto, si perde molto dall' altro per la quantità delle frutta stesse e per la durata degli alberi. Una piantonaia ben governata deve avere un assortimento d' innesti sopra selvatico e sopra domestico; i primi per formarne alberi a piena aria per uso di varie generazioni; i secondi per formarne alberi di moderata grandezza, proprii ad arricchire gli orti fin dal terzo o quarto anno di buone e grosse frutta, ma che non arrivino a durare un mezzo secolo. Gli alberi nani s' innestano sopra varietà più deboli della medesima specie, o sopra specie del medesimo genere.

Si dice *domestico sopra domestico*, quell'albero fruttifero che venne innestato due volte sopra sè stesso, e si pretende che questo sia uno dei migliori mezzi per migliorare la frutta.

Non si dovrebbe giammai omettere di scavare il terreno destinato ad essere trasformato in orto da frutta; eppure, per timore delle spese, si tralascia quasi sempre questa operazione. Questo è un cattivissimo calcolo, perchè gli effetti d'uno scavo agiscono per tutta la durata degli alberi, e rimborsate vengono bene spesso le spese dal prodotto della prima annata, quando gli alberi si trovano nella pienezza della loro vegetazione. Si crede comunemente, che la larghezza delle buche produca nei primi anni il medesimo effetto; ma questo è un errore, giacchè una tale larghezza non può avere influenza veruna sul miglioramento generale del suolo. Una buca larga vale nondimeno sempre meglio d'una stretta, e le fosse meglio ancora delle buche, quando abbiano la larghezza di due metri e la profondità di uno.

Assai utile torna a quelli che hanno grandi orti da frutta, ed anco più a quelli che fanno un mestiere della vendita delle piante, avere un più o meno grande semenzaio o posticcio dove possansi allevare, moltiplicare, innestare e veder crescere gli alberi da frutto, assicurandosi della loro qualità, ed evitando il pericolo di doverli strappare da terra più anni dopo, e risparmiando le spese di trasporto, di piantagione, di coltura e d'altro, cagionate da essi. In tal guisa riesce più facile fare i trapiantamenti nel momento più comodo, quasi al di stabilito, e si possono meglio studiare l'andamento della vegetazione ed i fenomeni che presenta.

Gli alberi possono disporsi nell'orto in file od a scacchi; ma quest'ultima posizione è più vantaggiosa, perchè lascia più aria e luce a ciascuno. La cosa tuttavia che maggiormente interessa è la distanza da lasciarsi fra pianta e pianta, la quale dee propriamente variare secondo la natura del suolo e degli alberi, ma può valutarsi, a termine medio, di 10 a 12 metri in ogni verso, per quelli diritti ed alti. Se sono di varie qualità, può tornar utile collocare un albero a nocciolo fra due a semi nudi, ed alternarli un piccolo e un grande. Si dovranno poi mettere a ponente ed a tramontana quelle specie che crescono a maggiore altezza affinchè proteggano le altre, e se vi sono varii declivii, si dovranno porre in quelli, vôlte a tramontana, le varietà a frutta precoci, le quali così matureranno al tempo stesso delle altre più tarde, ma situate più vantaggiosamente.

È da citarsi un esempio, che meriterebbe forse di trovare imitatori, vale a dire la idea di Guyon de Saint Victor, il quale, avendo nel dipartimento della Meurthe in Francia, un bosco nel quale vi erano molti meli, peri e noci, imaginò di cangiare il bosco in orto da frutta, conservando a bosco la parte a ceduo. Benchè le seimila piante che vi erano eccedessero di molto il numero di quelle che avrebbero dovuto porsi in quella estensione di terreno, le innestò nulladimeno col divisamento di venderle come piante di semenzaio. Assicura che molti agricoltori preferirono queste piante come più robuste che quelle uscite dai semenzai, e che le piante riuscivano belle e forti quanto quelle degli orti, sembrando più favorevole alla fruttificazione quel collocamento così riparato, soffrendovi meno gli alberi per la siccità e pel calore. Le mele e le pere all'atto del raccolto erano meno succose; ma acquistavano ben presto migliori qualità, e sono più sane, più sode e meglio atte pertanto al trasporto ed alla conservazione.

La cura d'un orto da frutta variano

secondo gli alberi che lo compongono, poche essendo quelle generali applicabili a quasi tutte, e noi di queste soltanto qui possiamo occuparci, rimandando agli articoli speciali per le altre tutte.

Regola generale, per esempio, comune agli alberi da frutto, è il bisogno d' innestarli a fine di migliorarne i prodotti, che hanno senza di ciò un gusto acre e spiacevole; ma il tempo di far questo innesto, le cure per la scelta dei soggetti e il modo stesso di eseguirlo, variano tanto secondo le specie, che non possiamo se non se rimandare agli articoli dei varii alberi ed a quello Innesto per quanto riguarda ai modi di esecuzione.

Anche la concimatura far si dee più o meno abbondante, secondo gli alberi; tornando ad alcuni nocivo quel governo, dal quale traggono altri grande profitto, e solo noteremo che i migliori concimi in generale pegli orti di cui parliamo sono quelli composti di sostanze puramente animali, come l' orina, il sangue, lo sterco umano diluito, e le lavature di cucina.

Un segreto quasi infallibile per mantenere in istato di robustezza, ed ancora per far crescere con celerità maggiore gli alberi da frutta, è quello di tenerli mondi. La pulizia degli alberi, poco generalmente conosciuta, è uno dei mezzi più certi di conservarli. I licheni ed i muschi, sia che si oppongano all' aumento degli alberi investendoli troppo strettamente, sia che ne impediscano la insensibile traspirazione, sia che sieno asilo a numerosi insetti, sono una delle cagioni per cui riescono molto meschini alcuni alberi. La copia dei frammenti della epidemide che si staccano d' anno in anno dalle piante, al formarsene una nuova nell' ingrossamento del tronco, forma poi molte incegnaglianze e crepacci nell' esterno dell' albero. Impedendo quindi la vegetazione delle prime, e la formazione delle ultime, la pianta crescerà meglio. Due sono i modi per arrivare a questo intento: se trattasi di ripulire il tronco dai licheni quando è ancora giovinetto, si potrà ottenerlo con una fregagione o pulitura fatta con un canevaccio. Ma si otterrà la distruzione delle piante parassite adoperando un pennello bagnato di acqua in cui siasi sciolta della calce, formandone quello che chiamasi *latte di calce*, coprendo di tale mistura i licheni a guisa di vernice. Pei muschi serve ancora lo stesso mezzo, ma sembra più sicuro ancora lo svellerli, tanto più che ciò è facilissimo. Dopo cadute o morte queste pianticelle, bisognerà lavare con un poca d' acqua il fusto per ripulirlo, la qual cosa dovrà farsi anche dopo le fregagioni. Marsham aveva mostrato che fregando ogni anno le piante, non solo si mantengono libere dai licheni, ma crescono di più. Altre esperienze confermarono la di lui scoperta, ed è certo che quelli i quali dapprima con un grosso straccio di lana, poi con un ruvido pannolino, indi con una tela di ferro, e da ultimo con un ferro foggiato in modo che possa abbracciare il tronco dell' albero, lo vanno ogni anno fregando, cominciando per solito il secondo anno, se ne trovano molto contenti. Le piantagioni che vengono così trattate riescono di gran lunga superiori a qualunque altra in cui tale metodo è affatto trascurato. Nè dobbiamo lasciare questo argomento, senza avvertire quelli che sogliono comperare da altri le piante da porre nell' orto, ad osservare attentamente che non sieno coperte ed infette dai licheni, avendosi per esperienza riconosciuto che qualora vadano soggette a tale inconveniente nella prima età, sogliono d' ordinario portarla seco sino all' estremo; la qual cosa fa credere che tali pianticelle sieno sicuro indizio di morbo. Quindi si dia bando ad ogni pregiudizio,

è sino dalla prima età comincisi a rimondarle, il principio della primavera sino alla state essendo i giorni più atti a tale operazione, nè dovendosi temere che se in essa succedano nello sfregare laccrazioni, l'albero ne soffra, poichè in breve la pianta ripara le ferite.

Bisogna poi riflettere che fra gli alberi da frutta essendovene alcuni che più o meno sono soggetti a soffrire dall'estate e dall'inverno, si hanno nel primo caso ad usare più attenzioni che per i meno delicati. Un secchio d'acqua, versato opportunamente al piede di qualche albero, basta qualche volta a riaverlo dal tristo effetto dell'estate, mentre altri, ai quali non erasi fatto un tale riparo, perivano miseramente.

La miglior maniera di tener gli alberi da frutta per avere da essi buoni prodotti è quella di regolarli a spalliera, potandoli in guisa che prendano la forma a ciò conveniente, ed uguale vigore in tutte le loro parti. È una fallace asserzione quella avanzata da alcuni scrittori, che la potatura rechi danno agli alberi, affermando aversi frutta più belle, più saporite, più succose e più aromatiche da quelli che potati non vennero. Se talvolta le produzioni di alcuni alberi assoggettati alla potatura sono meno copiose e meno certe che quelle di altri dalla stessa specie abbandonati alle sole cure della natura, ciò avviene nel primo caso, a motivo dell'impoverimento cagionato a varie parti dell'albero da mutilazioni prodotte da un'operazione che non si può chiamare *potatura*, poichè sovente è affidata a mani inabili, ad intelligenze grossolane, ad ignoranti, a manuali, infine, che agiscono senza calcolo e senza un critico esame, sebbene abbiano la pretensione di assoggettare il loro lavoro a regole ed a principii, i quali non sono, da ultimo, che la strada battuta dalla pratica. Ecco la ragione per la quale si criticò la potatura; ma bisogna distinguerla, secondochè è bene o mallatta, ed è ciò che intendiamo di fare, esponendo succintamente tutto ciò che è utile saper praticare per ottenere un soddisfacente risultamento nel tener regolata una spalliera.

La potatura è una operazione che ha per iscopo e per effetto, allorchè è bene eseguita, di procurare agli alberi fruttiferi: 1.° una regolarità o proporzioni geometriche che la natura ricusa alla loro specie; 2.° di far prendere alle frutta maggiori dimensioni e succosità, talvolta però a detrimento dell'odore e del sapore, come per esempio, nelle albicocche di spalliera, che sono sempre più grosse, ma meno buone di quelle in piena aria. S'ingannarono quindi alcuni autori, quando dissero che i tagli annuali recano nocumento considerabile agli alberi, inceppando la natura nei suoi sviluppi e nei suoi effetti, adducendo che essa fa ciò che dee fare, e che « siccome il suo scopo è la fruttificazione, così questa si fa sempre senza bisogno di aiuti; e che è probabile che i metodi da noi impiegati per farla succedere più presto, o in maniera analoga alle nostre idee, contribuiscono molto non solo ad accorciarne la durata, ma anche a render vani talvolta gli sforzi della nostra arte. »

Queste ragioni possono essere vere pegli alberi selvaggi o coltivati all'aria, ma sarebbe assurdo il sostenere che la potatura sia inutile o nociva pegli alberi a spalliera, a piramidi, a vasi o a cespugli, nei quali è invece strettamente necessaria, poichè senza di essa l'albero non raggiungerebbe mai lo scopo propostosi, e non procurerebbe mai i vantaggi, che si sperava di ritrarne. Anche l'albero in piena aria, e specialmente l'albicocco, ama di essere potato; ma invece di costringere i suoi rami a prendere una data

direzione, ora mediante un cerchio, talvolta col mezzo di un filo di ferro, di un palo, o simile, è da tagliarsi soltanto il legname morto, ed i rami ingordi, quelli malsani e sofferenti, oppure che hanno contusioni, cancri, o sono gommosi; facendo cadere con la roncola i germogli che fanno o farebbero in seguito confusione, ed allora si avrà un albero perfetto.

Si supponga d'aver scelto un albero giovane che conti un anno dacchè fu innestato, a corteccia liscia, di vegetazione vigorosa, come tutti quelli che crescono in un buon suolo, e specialmente i peschi. Quest'albero avrà la forma di un soggetto quale si vede nella fig. 12 della Tav. LX della *Tecnologia*, supponendolo piantato con la cura e con le precauzioni volute in simili casi. Bisogna ben guardarsi dal potarlo nell'atto che si pianta, non assoggettandolo a questa operazione che in marzo al principio, od alla fine, secondo il clima. Si poterà l'albero in A all'altezza di 9 a 12 centimetri dal sito dell'innesto, e non tarderanno a spuntare piccoli ramoscelli, fra i quali si taglieranno tutti quelli che saranno davanti o di dietro. È raro che nella lunghezza di 9 a 12 centimetri che abbiamo fissata per termine medio, si sviluppino più di due rami dalla parti, l'uno a destra e l'altro a sinistra, come scorgesi nella fig. 13. Ma se ne venisse un numero maggiore, bisognerebbe ridurli a due soli, poichè è assolutamente necessario che da questa prima potatura non ve ne restino di più. Questi due rami dovranno difendersi contro i venti, attaccandoli a piccole pertiche, poichè l'angolo che l'albero forma col muro spesso non permette di avvicinarvi abbastanza un giovine ramo per attaccarvelo, senza inceppare il libero corso del succhio e contrariare la vegetazione. Si potrà far a meno di usare queste precauzioni, allorchè i rami avranno acquistato una lunghezza sufficiente da poter adattarli sul muro senza violenza; ma ciò non ostante quelli poco esperti nelle operazioni della potatura degli alberi, faranno bene di segnare sul muro con istrisce nera, oppure con piccole pertiche, un'ossatura artificiale, che rappresenti la forma che vogliono dare all'albero, e che sarà dapprima quella della fig. 13, poscia quella delle fig. 14, 15, e così di seguito.

I due giovani rami che proverranno dalla potatura fatta in A avranno durante l'estate la forma di un V oppure d'un Y, come lo rappresenta il soggetto della fig. 13. Si ramificheranno bene un poco verso la cima, soprattutto se il terreno è buono; ma da ciò non ne viene vantaggio o discapito, attesochè, come in breve diremo, la mondatura farà scomparire le produzioni superflue che si saranno sviluppate nel corso dell'estate. È necessaria la sorveglianza più attiva durante tutto il tempo della vegetazione, poichè è essenziale evitare che l'una parte dell'albero prenda più forza dell'altra, locchè arriverebbe certamente se non si sorvegliasse la vegetazione. Bisogna adunque mantenere un equilibrio perfetto tra i due rami, poichè sono i *membri*, o l'ossatura dell'albero formato che vediamo solo allo stato di fanciullo. Più ancora che nella razza umana, l'avvenire dei vegetali dipende quasi sempre dal primo allevamento e dalle impressioni avute nella gioventù. Così la bellezza di una spalliera fa più onore a colui che l'ha formata, che a quello che la conserva. Dipenderà dalle prime potature il bell'ornamento che gli alberi procurano agli orti; ad esse si devono gli eleganti tappeti seminati di fiori e di una verdura severa, che celano molta frutta porporine. Anche nella stagione in cui la natura è spogliata degli ornamenti che fanno la sua bellezza, è aggra-

devole alla vista la disposizione regolare dei rami d' un albero a spalliera.

Bene spesso si sentono proprietarii lagnarsi, che i loro giovani alberi non facciano verun progresso, ciò che non deve far meraviglia, quando abbandonasi una spalliera alle sole cure della natura. Troppo spesso gli ortolani tagliano un giovane albero, come dicemmo più sopra, lasciandolo poscia fino al termine dell'estate senza più occuparsene; oè in questa maniera si può sperare d' avere una pianta di forma conveniente. Vedonsi continuamente in alcuni orti peschi piantati e potati nell'autunno simultaneamente, a fine senza dubbio di perdere minor tempo, e che per lo stesso motivo lasciansi in abbandono tutto l' estate per economizzare le spese di manutenzione. È questo un cattivo calcolo. Il padrone non tarda ad avvedersi che il suo albero getta con vigore, poichè i pochi centimetri di fusto, che vi rimasero dopo la potatura prontamente si coprono fino dai primi movimenti del succhio di vigorosi bottoni. Questa vegetazione dura fino all' aprirle, cioè per tutto il tempo che il suolo conserva la sua freschezza; ma ben presto le piante e le cattive erbe che crescono nell'aiuola, impoveriscono e diseccano il terreno; e l' albero soffre, languisce, i suoi germogli s' arrestano, si contorcono; talvolta anche le cattive erbe prendono il disopra, e non è raro allora di perdere di vista nel cespuglio l' albero che si avea piantato nell'autonno. Talvolta più tardi del mese di luglio o di agosto, si ordina all' ortolano di attaccare al muro tutte le piante; in questa operazione egli non può fare a meno di gettare i suoi occhi sopra gli alberi piantati novellamente, i quali pure hanno bisogno di questa operazione; ma in luogo dei due rami ben disposti, come quelli ottenuti, trattando l' albero con le cure che più sopra accennammo, l' ortolano ha da scegliere tra sette od otto, od anche più piccoli rami della grossezza di un filo, e quasi sempre piuttosto sul davanti dell' albero che sui fianchi; questi ramoscelli sono lunghi da 15 a 30 centimetri, languenti e così deboli da non potersi sostenere. L' ortolano nulladdimeno fa libero il piede dell' albero, strappando a mano l'erbe e le piante che l' avvicinano, e cerca di attaccare i germogli che possono arrivare fino al muro; ma il succhio ha già fatto il suo sforzo, i rami sono maturati, il sito della potatura precedente, invece di essersi ricoperto, come avrebbe fatto se la vegetazione fosse stata attivata, si è diseccato. Giunto l' autunno, cadono le foglie; poi l' ortolano, nel momento della potatura della primavera, non sa che fare di quel tronco d' albero caricato di alcuni ramoscelli, sui quali non iscorgonsi che occhi spenti od imperfettamente sviluppati. L' ortolano conserva i ramoscelli più belli o piuttosto i meno cattivi, tali come si trovano, oppure pota l' albero nella speranza di ottenere due ramificazioni migliori, ma ciò succede di raro, e solo quando il suolo sia perfetto, quando abbiansi cura molto maggiori dell' anno precedente, e quando il tronco sia ben vigoroso e ben costituito: a queste condizioni soltanto si potrà riparare ad una colpevole negligenza, la quale fece già perdere un anno di piantagione e può farne perdere degli altri, e finalmente anche l' albero.

Sappiano adunque gli amatori, proprietarii od affittaiuoli, che la potatura fatta ad un giovine albero appena piantato non è nulla; che l' essenziale è di sorvegliare ed aiutare lo sviluppo dei due rami maestri, il quale non può farsi convenientemente, se non prodigalizzando incessanti cure ed un' attiva sorveglianza fino alla caduta delle foglie.

Se l' uno dei due rami maestri sembra

vincerla sul vicino, basterà inclinare di più e far prendere una posizione più verticale al ramo più debole, per ottenere che l'equilibrio si ristabilisca molto prontamente, poichè il succhio tende sempre a portarsi nelle parti più alte di un albero e più verticali; con questo mezzo si perviene ancora a padroneggiare il succhio e sforzarlo di rifluire verso le parti deboli al basso dell'albero. Se questo risultamento non si ottiene così prontamente come lo si sperava, bisogna stringere fra le unghie una o due volte la cima del ramo più vigoroso, tagliare anche alcune foglie poste alla sommità; in questa maniera l'equilibrio sarà prontamente ristabilitu.

Se il giovane albero è stato bene regolato, avrà la forma che scorgesi nella fig. 13; lo si poterà nei punti B B, cioè circa a 50 centimetri dal biforcamento A, che si è ottenuto con la potatura dell'albero, che trovasi indicata nella fig. 12. Si dovrà fare in modo che si trovi un buon occhio al di sopra e al di sotto del ramo, cioè dalla parte esteriore. Il primo di questi due occhi sarà destinato a prolongare il ramo maestro, il secondo produrrà un bifurcamento, come l'indica la fig. 14.

Questa potatura lascia all'albero maggiore estensione, ma anche le radici sono più numerose dell'anno precedente; e non è da maravigliarsi se germoglia con più vigore ancora di prima. Sopra i 50 centimetri dei rami che vi hanno da A fino a B B della fig. 13, si svilupperanno tanti piccoli rami quanti sono gli occhi; si sceglierà il meglio situato di questi al di sopra o di fianco del punto in cui si sarà fatta la potatura, per prolungare il ramo principale; si prenderà un poco al di sotto il bottone più vigoroso per fare un secondo ramo principale, come vedesi nella fig. 14, ramo n.° 1. Ogni altro sviluppo che si faccia sul davanti o sul di dietro dei rami contro il muro, sarà soppresso; ma tutto ciò che nascerà sui fianchi dev'essere mozzato a $0^m,05$ oppure $0^m,06$ dal punto d'inserzione: poichè l'albero abbisogna di questi piccoli rami per fruttare. Non pretendiamo che sia assolutamente di rigore mozzarli tutti; se ne possono lasciare sviluppare comodamente alcuni, i quali più tardi si legano a spalliera per dare all'albero una forma più regolare e più aggradevole; ma bisogna evitare che nessuno dei rami intermedii, che più tardi diverranno rami da frutto, prenda un troppo grande accrescimento e danneggi gli occhi inferiori, poichè sopra questi si poterà il ramo l'anno seguente, e così di seguito d'anno in anno, come diremo quando si tratterà della potatura dell'albero formato.

I rami di prolungamento C C (fig. 14) e i due secondi rami principali n.° 1, saranno legati al muro e trattati come si disse per la potatura che tenne dietro alla piantagione. Si ristabilirebbe l'equilibrio, occorrendo, cogli stessi mezzi che abbiamo accennati più sopra.

Vedremo ora come abbiasi a potare l'albero giunto allo stato cui vedesi nella fig. 14. Dopo avere staccati i rami principali e quelli intermedii, che non si segnarono nella figura per evitare la confusione, si taglieranno, ad uno o due occhi dalla loro inserzione, questi ultimi, i quali già avranno alcuni bottoni da fiori. I rami principali C C si taglieranno alla linea obbliqua in C. La stessa operazione si farà pegli altri rami n.° 1. Avendo allora l'albero acquistato vigore e grandezza, si potrà caricarlo di due altri rami, l'uno al di sopra o di dentro, l'altro al di sotto o di fuori; ognuno dei quali sarà un altro ramo principale, come vedesi in 2 nella fig. 15. Per ottenere questi rami, si avrà avuta la cura di lasciare nell'interno della

fig. 14, verso il primo tratto obbliquo dei rami C C, due piccoli ramoscelli ben costituiti che vengono tagliati sopra un buon occhio, il quale dà un rampollo, come si scorge nella fig. 15, ai num.i 3, 3. I rami di prolungamento (fig. 14) essendo stati tagliati nei punti C C a circa 0^m,60 dal secondo ramo principale n.° 1, l'occhio superiore avrà servito al prolungamento del ramo, e quello inferiore per far nascere i terzi rami principali che vedonsi perfettamente sviluppati al n.° 2 nella fig. 15, e l'equilibrio sarà stato mantenuto, come dicemmo precedentemente. Le operazioni di attaccare i rami al muro, di mozzarli e di levare i germogli, si dovranno fare con tutte le cure che indicheremo in appresso. Soprattutto si avrà cura di risparmiare ed attaccare convenientemente i piccoli rami intermedii, poichè questi daranno frutta il prossimo anno, e forse anche lo stesso anno.

Ridotto l'albero allo stato che vedesi nella fig. 15, e fatte le operazioni preliminari dell'attaccarlo al muro, come abbiamo più sopra indicato, si taglieranno i rami maestri. I due principali si taglieranno ove sono le linee obbliquе, senza numeri, nè lettere, alla distanza sempre di 0^m,50 o 0^m,60 circa dall'ultimo ramo principale. I primi rami interni, n.° 3, si taglieranno ove trovasi la linea obbliqua, vicino alla cifra 3. Per ciò che riguarda i secondi rami principali, n.° 1, si taglieranno per la seconda volta dacchè esistono al punto ov'è il n.° 1, ed in modo da conservare una lunghezza di 0^m,50 a 0^m,60 al di sopra dell'ultima potatura che trovasi indicata con una linea senza cifra.

Nell'estate che segue questa potatura, l'albero prende sufficiente sviluppo, la sua ossatura trovasi già quasi stabilita, e se è un pesco, come l'abbiamo supposto, e se l'annata fu favorevole, dee già dare una certa quantità di frutta, e presentarsi nell'autunno quale si vede nella fig. 16. Vedremo come abbia allora a potarsi, supponendo di essere nella stagione conveniente, cioè in marzo.

La potatura dell'albero indicato nella fig. 16, è in ogni punto la stessa di quella degli anni precedenti, con la sola differenza che si deve operare sopra un albero più grande e per conseguenza, sopra un maggior numero di rami. Si taglieranno tutti nelle proporzioni indicate sulla figura, con le linee obbliquе, le più distanti dal centro; e le altre indicando le potature precedenti.

Abbiamo presentemente tre rami principali al di sotto per ogni lato dell'albero, cioè quelli 1, 2 e 4 (fig. 16), e due al di sopra ai numeri 3 e 5 della stessa figura.

L'attacco al muro e le altre cure sopraddescritte esigono un'attenzione maggiore ancora degli anni precedenti.

Alla fine dell'autunno, l'albero sarà compiutamente formato, e deve essere quale si vede nella fig. 17. Si avranno così da ogni lato quattro rami principali al di sotto e tre interni al di sopra, per ciascuna ala o fianco dell'albero. Questa potatura è la più semplice e la più razionale, e designasi talvolta impropriamente col nome stesso della *potatura quadrata*, la quale venne però considerevolmente modificata, poichè quelli che si attengono all'*antica potatura quadrata* propriamente detta, impiegano ancora sette ad otto anni per formare un albero, e per istabilire la ossatura di un pesco, mentre coi principii anzidetti formansi gli alberi in cinque anni, ben inteso che si suppone un suolo ottimo o reso tale cogli abbonimenti.

Quelli che seguono il metodo della vecchia potatura quadrata, non fanno nascere rami nell'interno dell'albero del loro pesco, se non se dopo avere stabilito tutti i rami principali inferiori. Taluni guerni-

scono l'interno del loro albero tutto ad un tratto, e caricandolo di sei rami ad un tempo; altri non lasciano ogni anno che due rami, l'uno a destra, l'altro a sinistra, dalla quinta potatura, che non fanno se non al sesto anno dopo la piantagione, attesochè non contano per una potatura la mondatura che segue la piantagione. Si ha così un vantaggio reale di tre anni sulle operazioni che eseguiscono i sopraccitati lavoranti.

Osserveremo un'altra modificazione importantissima fattasi coi metodi sopra indicati alla così detta *potatura quadrata*. In essa facevasi nascere il secondo ramo principale di sotto più alto che il secondo ramo principale di sopra, donde ne veniva il gravissimo inconveniente, che i rami interni di un albero a spalliera trovandosi in posizione verticale, come scorgesi in tutte le figure, e salendo il succhio tanto più presto quanto più il ramo si avvicina alla posizione perpendicolare, l'albero si esauriva necessariamente pei soli rami interni, che avevano tutti i vantaggi sopra gli altri. In fatti, se il primo ramo interno, cioè quello numero 3 della fig. 15, è inserito sul ramo maestro più avanti che il primo ramo inferiore, numero 1 della fig. 15, l'uno ha due immensi vantaggi sull'altro, cioè, la perpendicolarità e la posizione. Abbiamo detto con quanta prontezza si porti il succhio in un ramo verticale; ogni orticoltore lo può osservare, giacchè basta raddrizzare un ramo dell'albero ed inclinarne un altro, per vedere la vegetazione ritardare sopra quest'ultimo, ed accelerarsi nel primo, essendo questo anzi il miglior mezzo per ristabilire l'equilibrio nei due lati di un albero. Che se poi alla perpendicolarità si aggiunga la posizione più vicina al tronco che quella di un altro ramo, così inclinato da essere quasi orizzontale, ne verrà che tutto il succhio si porti nel ramo superiore, il quale non lascerà pas[illegible] che il suo superfluo al ramo inferior[illegible] inserito più sopra. È assolutamente, come della prese d'acqua stabilite sopra un fiume: quelle che sono al di sopra, non lasciano a quelle che sono al di sotto, se non la quantità che non vollero o non poterono prendere. In tempo di siccità, le prime non temono nulla, poichè saranno sempre provvedute d'acqua; ma le altre molto spesso patiranno. Questo paragone è perfettamente applicabile agli alberi fruttiferi, osservando che il di sopra è la posizione verticale, ed il di sotto quella orizzontale, qualunque sia il corso del succhio.

Si scorge così che facendo nascere sul ramo maestro, come si fece, un ramo secondario inferiore prima di quello secondario superiore, si dà al primo un vantaggio che gli permette di lottare con l'altro, l'uno avendo per sè il punto d'inserzione, a l'altro la verticalità. In secondo luogo, essendosi fatto nascere il ramo inferiore un anno prima dell'altro, il succhio si è già avviato a percorrerlo quando conservasi un ramo nell'interno; i vasi che conducono il succhio sono molto dilatati, ed il succhio che s'innalza continua a portarsi nel primo anno che incontra pel suo passaggio, poichè i pori sono aperti; nel ramo superiore passerà soltanto quella quantità di succhio che l'inferiore non potrà appropriarsi; l'equilibrio nella vegetazione non sarà alterato, o lo sarà molto meno, poichè al vantaggio della direzione verticale, si oppone quello del punto d'inserzione, che ha molta influenza.

Allorchè si fece conoscere alcuni anni or sono, l'importanza di queste modificazioni basate sull'esperienza e sulle leggi della fisiologia vegetale, tutti i pratici ne riconobbero la necessità, e vedesi presentemente che i principii sopra indicati sono generalmente adottati e posti in pratica.

Un' altra modificazione, importante quanto la prima, è quella della formazione dell' albero. Non vi è alcuna ragione, per cui si debba sottoporre l' albero alle leggi della geometria ed alle combinazioni matematiche, nè perchè occorrano sette od otto anni per formare una spalliera, quando vi si può giugnere in un terzo di tempo di meno, ed anche molto meglio. Si sperimentò in cinque anni potersi formare un albero tanto bene, quanto si fece fin ora in sette od otto. Il metodo da seguirsi per ciò, e che abbiamo esposto, è basato sull' ipotesi di un muro alto di $2^m,50$. Si stabiliscono quattro rami inferiori da ogni lato, fig. 17: il primo $0^m,50$ circa distante dal suolo; il secondo a $0^m,50$ dal primo, e così in seguito pegli altri fino all' ultimo che trovasi a $0^m,50$ o presso poco distante dalla cresta del muro. Facilmente si scorge, che se il muro non avesse, presso a poco, l' altezza indicata, o fosse questa maggiore, sarebbe facile di guadagnare o perdere alcuni centimetri sopra la distanza tra il suolo ed il primo ramo, e nei rami fra loro, poichè in un albero, come dicemmo, nulla deve essere assoggettato alle leggi rigorose della geometria. In un buon terreno, la distanza tra i rami di $0^m,50$ è appena sufficiente; in uno di mediocre qualità, sovente è troppa, ed è a questa ragione che devonsi attribuire gli errori commessi da pratici abilissimi bensì, ma incapaci di eseguire eglino stessi le loro idee, che vennero applicate in modo inesatto, e contrario alla pratica ed alla sana teorica. Non è poi da temersi che col piano indicato facciansi nascere troppi rami ad un tratto; imperocchè le radici d' un albero sono sempre in relazione proporzionale coi rami di esso. Se si tagliassero molto corte le radici di un giovine albero che si pianta, e i suoi rami si lasciassero molto lunghi, oppure non si tagliassero affatto, l' albero perirebbe o languirebbe, poichè l' evaporazione o la traspirazione continua delle parti poste all' aria, non sarebbe in relazione con l' assorbimento delle parti sotterrate; ma conservando un giusto equilibrio fra queste parti, la vegetazione trovasi nel suo stato normale, e ciò spiega la ragione per la quale non si lasciano che due rami nel primo anno della piantagione (fig. 13). Al secondo anno si pota l' albero in modo tale che produca il doppio dei rami dell' anno precedente, cioè che alla fine dell' estate ognuno dei suoi lati abbia l'aspetto della fig. 14. Avendo avuta la precauzione di lasciare un buon occhio al di sotto, questo dà il secondo ramo principale, numero 1. Al terzo anno, la potatura si eseguisce sull' albero indicato nella fig. 14, il quale alla fine dell' autunno prende l' aspetto della fig. 15, essendosi allora lasciato da ogni lato un altro ramo principale, numero 2, al di sotto, ed uno, numero 3, al di sopra. Siccome l' albero ha necessariamente maggior forza dell' anno precedente, così si può caricarlo di più; e ciò spiega la presenza dei due primi rami esterni, numero 1 e 2. Negli anni seguenti si lascierà regolarmente venire un ramo di più al di sopra ed uno al di sotto; donde ne segue che vi sarà sempre un ramo di più al di sotto, che al di sopra. Così i rami al di sotto hanno sempre il vantaggio di un anno su quelli corrispondenti al di sopra, oltre alla inserzione più vicina al tronco. Queste due condizioni sono sufficienti affinchè le parti inferiori dell' albero non sieno mai dominate dalle superiori.

Si disse che tre rami al di sotto e tre al di sopra erano sufficienti; ma è più vantaggioso l' esigerne quattro al di sotto e tre soltanto al di sopra o di dentro, perchè laddove trovasi molta quantità di legno, il succhio viene attirato naturalmente. Si può assicurare essere un mezzo

eccellente per dominare i rami verticali di un albero, quello di appor loro un maggior numero di rami orizzontali; locchè è tanto vero, che se si sopprime uno di questi quattro rami, il succhio che lo alimentava non va a profitto degli altri tre che rimangono, ma bensì si porta su quelli superiori, poichè la loro posizione è più vantaggiosa, ed il succhio, non essendo più trascinato nella parte inferiore, sale molto prontamente nei rami verticali. I quattro grandi rami al di sotto procurano ancora il vantaggio di poter inclinare un po' meno l' ala dell' albero, e d' allontanare dalla cima del ramo maestro H (fig. 17) il terzo ramo superiore G, al di sopra del quale trovansi inseriti altri rami, vale a dire un ramo inferiore ed il prolungamento dell' ala dell' albero, i quali due rami indeboliscono considerevolmente la sua tendenza a divenire ingordo.

Indicheremo ora la maniera di mantenere l' albero, e di potare i rami intermedii o da frutto; argomento di grande importanza, poichè il più bell' albero può essere rovinato in pochi anni, se una mano esercitata non concorre a mantenergli la sua forma e la sua sanità.

Abbiamo già detto doversi avere molta cura dei piccoli rami intermedii che nascono sui rami principali di un albero, poichè sono dessi che ci danno le frutta, unico scopo di chiunque coltiva un albero a spalliera. Le fig. 18, 19, 20, e quelle 1 e 2 della Tav. LXI, serviranno a dimostrare le principali operazioni della potatura dei rami da frutta.

Il pesco è un albero che non dà frutta se non sopra un legno giovane, cioè su quello di un anno. Tutti i piccoli rami che vedonsi sulla porzione del ramo principale (fig. 18), si sviluppano sopra tutti i giovani germogli di un pesco, ed allorchè si è tagliato l' albero della fig. 13, da A in B, si sviluppano, indipendentemente dal primo ramo maestro e dal ramo di prolungamento, parecchi ramoscelli simili a quelli che vedonsi nella fig. 18, e particolarmente nella fig. 1 della Tav. LXI. Se durante l' estate, queste frasche avessero fatto un accrescimento tale da disputare il succhio al ramo maestro ed a quello sottoposto, sarebbe stato necessario mozzarle, sfogliarle, tormentarle, a fine di arrestare il loro sviluppo. Alla primavera seguente, cioè al tempo della potatura, un gran numero di queste sono provvedute di fiori o di bottoni in fiore. Alcuni ortolani ignoranti tagliano solamente l' estremità del piccolo ramo, sotto pretesto di conservare i fiori e di raccoglier frutta in maggior quantità. Questo errore può dirsi uno dei più nocivi agli alberi fruttiferi, alla bellezza e durata delle spalliere, ed allo sviluppo delle frutta, come sarà facile dimostrare.

Se si lascia intero il piccolo ramo, od ai tre quarti della sua lunghezza, gli occhi mancano di succhio per poter tutti sviluppare; spesso il ramo terminale è il solo che si sviluppi e prolunghi; ne risulta ciò che vedesi nella fig. 19, nei rami 2, 3, 4 e 5, che il basso di essi è interamente spoglio, e vi hanno soltanto alcuni occhi alla cima; il terminale germoglierà, gli altri si estingueranno, ed il ramo, allungandosi di più, maggiormente si spoglia; ciò fa sì che un pesco mal potato, come se ne vedono molti, non dà che alcune frutta alla cima dell' albero, ed invece di durare trenta o quaranta anni, ne vive appena 12 a 15, ed anche mostrandosi sofferente per una parte della sua vita. Ma se si avrà fatto la potatura sui ramoscelli numero 2, 3, 4 e 5 nella maniera che venne eseguita sui numeri 6 e 7, si avranno in questo modo foglie e fiori alla base di tutti i piccoli rami. I numeri 6 e 7 saranno tagliati quest' anno nel sito indicato da una piccola linea obbli-

qua; si svilupperà un bottone principale al di sotto della potatura sopra qualcuno degli occhi che vi si scorgono; due o tre fiori che saranno conservati, basteranno per ottenere un frutto o due al più sopra ciascuno piccolo ramo. Così la grande arte della potatura del pesco consiste nel far sempre in maniera che i rami da frutta non si allontanino mai dai rami principali. Ognuno di questi, letteralmente parlando, deve somigliare una resta di pesce, e ciò è facilissimo a fare, quando si vuol bene penetrarsi dell' importanza della potatura degli alberi, ed attendervi con zelo ed intelligenza, e non come un manuale che tronca, ritaglia e mutila senza rendersi il minimo conto del risultamento di queste viziose operazioni. Si scorge che tagliando i rami numero 6 e 7 ai siti delle linee obbliqne, le loro porzioni più basse non si spoglieranno, ed avendo ogni anno la cura di far sempre la potatura sotto agli occhi più bassi, si otterrà così sempre questo buon risultamento. Vedremo in seguito, nelle figure 1 e 2 della Tav. LXI, un esempio ancora più chiaro di una potatura ben fatta.

Se, invece di tagliare i rami interni, come abbiamo detto più sopra, si lasciano intatti, o soltanto si mozzano a due o tre occhi di distanza dalla cima, il succhio, che ha sempre la tendenza di portarsi verso le estremità, non lascierebbe di fare sviluppare l' occhio terminale; si vedrebbero allora stendersi i rami inferiori, ed il ramo principale prenderebbe la forma del numero 2 della figura 19. Se questo ramo fosse stato potato o mozzato alla linea obbliqua A, sarebbe assolutamente come i num. 5 e 7 della stessa figura. Ma attualmente è troppo tardi per farlo, quand' anche lo si mozzasse ad alcuni millimetri dalla base, sarebbe tempo perduto, poichè non vi si trovano più occhi sul ramo, e senza occhio non è possibile di aver germogli. Tuttavia faremo osservare che commettono errore gli orticoltori teorici, affermando che il pesco non ripullula mai sul legno vecchio, mentre invece non si conosce alcun albero che riproduca sopra una vecchia scorza più facilmente di questo. Una semplice incisione anelare fatta al di sopra di un occhio *latente*, cioè che sembra estinto da parecchi anni, basta per far riprodurre un giovine ramo in un sito andato da una potatura viziosa, o da un accidente qualunque; ma ciò non ha luogo che sopra un forte ramo ingorgato di succhio, e non sopra un piccolo, come sono tutti quelli che indichiamo sotto il nome di *rami da frutta*. Abilissimi pratici, volendo combattere l' opinione emessa dai teorici, vollero alla lor volta spingere troppo lungi ciò che è ammesso generalmente da tutti, sul posto che occupano le pesche sull' albero, cioè asserire che un frutto, il quale si sviluppa sopra un piccolo ramo senza foglie, non può arrivare ad una perfetta maturità, nè raggiungere il suo volume normale. Si volle provare il contrario, mostrando varie volte pesche bellissime, che si erano sviluppate sopra rami senza foglie, e ciò alla distanza di un decimetro almeno sopra il ramo principale. Risulterebbe da questo fatto, conosciutissimo, ma contestato da alcuni scrittori affatto estranei alla pratica, che nella potatura del pesco si potrebbero conservare piccoli rami, sui quali si trovassero dei fiori, quantunque non fossero accompagnati da foglie. Questo è un errore, e non si può consigliare di lasciar sopra un pesco se non che i rami da frutta, muniti d' occhi da rami e da bottoni da fiori, a meno che tuttavia non si trovasse per azzardo di qua e di là, in un luogo vuoto, una frasca senza occhi da rami, e si giudicasse conveniente di lasciarla, in mancanza di averne vicine di meglio costituite. Ma questi sono casi eccezionali, come abbiamo detto, e non una regola generale,

perciocchè le frutta che si sviluppano e si maturano perfettamente sopra un ramo senza occhi da rami, sono una rarissima eccezione; e si può affermare, che sopra cento rami di questa sorta, novantanove non potranno nutrire le loro pesche.

Abbiamo già detto che in fondo poco importa la distribuzione geometrica dei principali rami di un pesco: se si trova che non sieno sufficienti i sette od otto rami che abbiamo indicati, si può metterne di più, ma tutti però sieno guerniti senza eccezione di rami da frutta al di sopra e al di sotto, cioè, come le reste dei pesci. Talvolta i rami da frutta si allungano smisuratamente, e se gli arresta allora con mozzature successive, come si disse, attaccandoli ai muri strettamente, privando con ciò i rami di quella libertà che li fa gettare oltremisura; e se un lato dell' albero cresce grandemente, ed un altro poco, si attaccherà con legacci il primo e si staccherà il secondo, riconducendone i rami sul dinanzi affinchè possano godere i benefizii della luce, dell' aria e dei gas atmosferici. In questa maniera non tarderà a stabilirsi l' equilibrio fra i due lati dell' albero.

In generale, bisogna evitare che i rami da frutta di un pesco prendano uno sviluppo maggiore della lunghezza di 50 a 60 centimetri, e che il loro diametro oltrepassi quello di una penna da scrivere.

Quei piccolissimi rami, lunghi alcuni centimetri, che non portano verun frutto non vengono tagliati. Sono ordinariamente un mazzo di bottoni da fiori, il cui terminale soltanto, che è legnoso, dà un piccolo getto che attira il succhio nel frutto, il quale di raro manca di legare alla base.

Uno dei più deplorabili difetti che osservansi nelle campagne lontane dalle città, dove sono orti di sperimento, o capaci orticultori, si è la pessima mania che hanno ancora la maggior parte degli ortolani ed amatori, di dare ai loro peschi la forma detta a *coda di pavone*, o *a ventaglio*. Tutti questi rami partono da uno stesso punto, e si stendono sul muro a guisa di ruota, per ottenere quella forma viziosa, che è la più cattiva di tutte per raccogliere le frutta; gli ortolani potano il loro albero nella primavera, e talvolta anche nel piantarlo; quando il giovine pesco comincia a gettare in aprile, proteggono più o meno bene i suoi rami, ne conservano bene sovente tre o quattro od anche due; più o meno sorvegliano lo sviluppo di questi rami, quanto più o meno crescono, e li sistemano una o due volte nell' estate. Al tempo della potatura, cioè all' autonno, o piuttosto alla primavera seguente, invece di mozzare alla distanza di due occhi dal punto d' inserzione, fanno la potatura a $0^m,50$, e talvolta di più, e ciò per vedere coperto il muro molto prontamente. Tutto ciò che si sviluppa sul davanti dei rami grossi viene soppresso, non con la mondatura, utile operazione, che disgraziatamente non si conosce ancora da per tutto, ma attaccandoli simmetricamente sul muro, ciò che si fa in luglio od in agosto, e talvolta solamente in settembre, cioè allorquando i rami presero interamente le loro pieghe, cessa la vegetazione, ed è inutile ogni tentativo per ristabilire o mantenere l' equilibrio fra le diverse parti dell' albero. L' ortolano crede che il merito della sua spalliera consista nel vedere il muro tappezzato di una moltitudine di piccoli rami distesi a coda di pavone contro al pergolato o sulla muraglia stessa, ed ove ogni ramo ed ogni ramoscello sono ritenuti da un giunco, o da una bacchetta di vimini; alla potatura seguente, invece di mozzare i rami da frutta, che, per vero dire, sono molto rari, attesochè tutti, o quasi tutti, si sono sviluppati smisuratamente, pota molto lungo, e ottiene dei getti come il numero 2 della fig. 19,

Digitized by Google

Tav. LX; cioè a dire compiutamente spogliati verso il basso.

Quando si governò male un giovine pesco, si è condotti forzatamente a lasciare molto lunghi tutti i rami nel potarli; perchè hanno bottoni da fiori solo verso l'estremità superiore, i quali si cerca di conservare più che si può; il getto che segue questa potatura fa sviluppare i due o tre ultimi occhi, ed avendone sempre uno che prevale, questo soffoca gli altri; allora il ramo trovasi completamente spogliato, ed è in tal caso che in capo a tre o quattro anni si scorgono sopra certi peschi rami esili e bacchette lunghe più di due metri, ed il cui diametro alla base è appena di un centimetro. Sopra alcuni peschi questa sorta di rami od altri che loro somigliano, sono talmente numerosi, che non è raro vederli uniti fra loro. Molto poco si può sperare dagli alberi così mal trattati, confusi e mal diretti. Generalmente, i peschi non sono ben trattati, vedendosi spalliere sguernite ed alberi contorti, e che, qualunque sia la direzione dei loro rami principali, sono sempre guerniti di piccoli rami da frutta d'ogni lato, disposti a resta di pesce, come si vede nella figura 1 della Tav. LXI, la quale mostra una porzione di ramo di pesco non ancora potato. La sua potatura deve essere fatta nel modo che dicemmo più sopra, come l'indica la fig. 2; i piccoli rami della fig. 1, sono provveduti necessariamente di bottoni da legno e da fiori, dalla base fino alla cima, e ciò succede in quasi tutti i peschi. La potatura di questi alberi non facendosi che al momento in cui i bottoni sono aperti, o sul punto di aprirsi, gli ortolani poco istruiti, e gli amatori che non ne sanno più di loro, vedono con dolore cadere sotto il ferro della roncola rami tutti coperti di fiori i più seducenti, e che davano le più belle apparenze di un'ampia ed abbondante raccolta. L'assurdità di questo calcolo sarà facile a dimostrarsi. I rami che scorgonsi nella fig. 1, sono tredici, parecchi de' quali biforcati, ed occupano una lunghezza ridotta di 55 centimetri circa. Il semplice buon senso insegna, che un albero non può avere mai abbastanza succhio per alimentare tutti i rami, e per sopperire al nutrimento ed allo sviluppo dei fiori, se si lasciano interi; laddove invece se riduconsi soltanto a metà, si compirà la fioritura e l'albero diverrà bellissimo; ma le ovaie cadranno immediatamente per non essere state fecondate abbastanza, o se pure il fiore lega, come volgarmente suol dirsi, le frutta ingialliscono per tempo, e la terra sarà coperta dei resti di esse, innanzi che sieno giunte soltanto ad un quarto del loro sviluppo. Aggiungasi inoltre che venendo tutti i rami a mancare affatto di succhio per far isviluppare tutti gli occhi, di cui erano guerniti, al giungere della primavera getteranno solo dalla cima e si sguerniranno al basso, come vedesi ai numeri 2, 3, 4 e 5 della fig. 19, della Tav. LX. L'anno seguente non si saprà che cosa fare di questi rami; ma potando nel modo che indica la fig. 2, della Tav. LXI, si potrà contare su tutte le frutta e sul perfetto sviluppo di tutti i rami. Basta solamente che ogni ramo abbia un fiore, per poter produrre una pesca, bella, succosa e saporita, mentre se ve ne avesse parecchie, la loro carne sarebbe necessariamente filamentosa e senza aroma; inoltre, si corre il rischio di vederle cadere prima che sieno mature, se si lascia all'albero una quantità troppo grande di getti, i quali riescono meschini, ove si permetta loro di prendere soverchia lunghezza. Mozzandoli invece nel modo indicato dalla figura 2 suddetta, esce da ciascuno almeno un forte ramo, il quale talvolta si biforcherà, come se ne vedono parecchi esempii nella fig. 1 (Tav. LXI), che rappresenta una

porzione non potata del ramo principale; alla potatura seguente occorrerà sempre mozzare sopra gli occhi i più bassi, e in questa maniera si manterrà un albero benissimo per molto tempo, con tutti i rami da frutto che son necessarii per mantenere la sua fecondità, senza faticare la sua vegetazione, la quale deve essere sempre lussureggiante e vigorosa, ma non mai eccessiva.

Abbiamo finora parlato di una sola pesca prodotta da ogni ramo da frutta potato nel modo più sopra indicato; si può anche lasciarne fino a due o tre, ma nel caso soltanto, in cui tutti i rami non fossero provveduti di fiori, oppure in cui la loro cattiva costituzione non permettesse di sperarne frutta. A questa potatura intelligente e ragionata devonsi quelle pesche così dolci al tatto, e di gusto così squisito, che si sciolgono in bocca, e delle quali alcuni ortolani pare che abbiano esclusivamente il monopolio.

Il pero, il melo, il prugno, il ciliegio fanno eccezione alla regola stabilita pel pesco, vale a dire non danno le loro frutta sul giovane legno, ma bensì su piccoli rami, dei quali si avrà un' idea, guardando la fig. 3, della Tav. LXI, oppure qualsiasi pero. Non è a dirsi, come fecero alcuni, che questa sorta di piccoli rami da frutta debbono essere posti unicamente sui lati come pel pesco; mentre invece si può asserire che sarebbe nocivo agl' interessi del padrone dell' orto non lasciare sopra un pero se non che quelli di tali rami, che sono disposti come le reste di un pesce, attesochè questi piccoli rami, che facilmente distinguonsi dalla loro corteccia increspata alla base, dall' angolo retto che fanno col ramo principale, e dalla facilità con cui si rompono, sono tutti utilissimi. Bisogna soltanto guardarsi dal lasciarli crescer troppo in lunghezza, cogliendo tutte le circostanze che si presentano di mozzarli con vantaggio. Così, per esempio, quelli A. B. C. della fig. 3, succitata, si taglieranno in una direzione leggermente obbliqua, come vedesi ivi indicato. Il ramo C può sacrificarsi perchè l' occhio a legno che scorgesi là dove si congiunge col ramo principale, non mancherà di svilupparsi e dare un ramo da frutto. Se si temesse che crescesse di troppo e degenerasse in ramo da legno, converrebbe tagliare alquanto al di sopra della linea obbliqua, con che verrebbero a stabilirsi in modo le cose, che il succhio sovrabbondante troverebbe uno sfogo, e non lascerebbe prendere all'occhio un eccessivo aumento tale da fargli cangiare natura. Del resto, si è già detto come si possa ristabilir l' equilibrio, mozzando o curvando alcuni rami, raddrizzandone alcuni altri, dai quali mezzi un ortolano intelligente può trarre grande aiuto per ottenere lo scopo che si è prefisso.

La mozzatura o scapezzatura è in fatto di grande importanza per mantenere gli alberi fruttiferi in buono stato di vegetazione e di produzione. Un giovine pesco, per esempio, innestato 15 a 16 centimetri al di sopra del suolo, dà molti rami, i quali se si lasciassero tutti non formerebbero che un cespuglio irregolare, ed impoverirebbero l' albero, non bastando il succhio al nutrimento di tutti. Invece, scegliendo quelli soltanto più vigorosi, dirigendoli opportunamente, come si è detto, si hanno tutti i vantaggi di bellezza, di forme e di qualità di prodotti che si accennarono.

Se questi tagli per potatura, mozzatura ed altro sono necessarii pei giovani alberi, non sono di minora importanza per gli adulti. Si comprende in fatto, che un ramo disposto a spalliera contro un muro, tenderà sempre a gettar rami sul dinanzi, e tosto che questi avranno raggiunto la lunghezza di alcuni centimetri,

nuoteranno nell' aria, riceveranno tutte le influenze atmosferiche, che tanto possentemente contribuiscono allo sviluppo dei vegetali, sarà tolto l' equilibrio, e questi rami affameranno quello sul quale si sono avviluppati. La inutilità di questi rami è conosciuta perfettamente, poichè un giorno si tolgono, ma in molti orti si differisce a farlo fino al luglio ed all' agosto, divenendo allora una potatura in verde, che reca il più grave danno agli alberi. I rami attaccati al muro e le frutta stesse saranno completamente celati da questa foresta di rami, che li priverà dell' aria e della luce; i rami principali, vale a dire quelli che trovansi attaccati al muro, non prenderanno alcuno sviluppo; le frutta saranno verdi ed appena formate; l' improvvisa soppressione dei rami espone all' aria aperta ed al sole, nel tempo in cui i raggi di esso sono più pericolosi, le parti deboli, esili, molli; sicchè queste languiscono nel resto della state, e non si può farvi alcun fondamento sulla potatura seguente. È questa una delle cagioni più reali dello sconcerto delle spalliere, e perciò è da raccomandarsi la mozzatura ed il taglio dei germogli, mediante i quali si può fare a meno della roncola, dando ai getti la direzione che si vuole sorvegliandoli e mozzandoli quando occorre. Vedonsi spesso spalliere guernite di rami così lunghi e poderosi da sporgere un metro e più, i quali, quando pure vengano tagliati dalla roncola dell' ortolano nel luglio e nell' agosto, avranno sempre consumato in pura perdita una gran parte del succhio, privandone le altre parti dell' albero, cui sarebbe stato indispensabile.

Il toglimento dei germogli, o la soppressione dei getti, alla lunghezza sopra indicata, mantengono l' equilibrio in tutte le parti dell' albero; fanno acquistare sviluppo e colore alle frutta, dando loro sapore e tutte le qualità che più le rendono pregevoli. Questo toglimento dei germogli non è operazione da eseguirsi a tempo determinato, potendo farsi a qualsiasi istante, dal principio alla fine della vegetazione. Quanto alle regole di esso, si possono riassumere dicendo, che estendonsi a due specie di germogli, cioè a quelli inutili, che verranno sul diritto dell' albero, ed a quelli superflui, che sviluppansi dovunque, ma particolarmente sui lati. Subito che in un albero si riconoscono confusione ed ingombro, bisognerà sopprimere con le dita, premere con le unghie i rami, sicchè non ve ne rimanga alcuno, del quale non si preveda qualche uso nella potatura. Dovranno essere quindi rigorosamente soppressi quei rimessiticci lunghi e vigorosi che frequentemente si sviluppano sul dinanzi dei grossi rami degli alberi vecchi; col che il succhio che assorbono durante tutta l' estate andrà a profitto delle parti deboli; il levarli con la roncola, quando sieno già maturati e legnosi, sarà una operazione delle più difettose, poichè mantiene sull' albero una specie di ceppaia che ripullula tutti gli anni, come una testa di salice. Nulla vi è a sperare in tal guisa, poichè la maggior parte di questi alberi non danno verun frutto, e si limitano a gettare soltanto rami inutili e foglie. La mozzatura non differisce dalla mondatura, se non in quanto alla forma, poichè dà gli stessi risultamenti, vale a dire, previene egualmente la confusione e mantiene del pari l' equilibrio della vegetazione; ma invece di sopprimere totalmente i rami, se ne taglia soltanto la estremità, oppure un pezzo alcuni centimetri al dissopra del punto d' inserzione. Si vede, per esempio, che un giovine ramo di pero, la cui lunghezza varii da 30 a 60 centimetri, attaccato sul muro al tempo della potatura, sviluppa tanti getti quanti erano gli occhi che aveva. Sarebbe grave errore sopprimerli cum-

piutamenta, poichè in questo modo si verrebbe a prepararsi una specie di manico da scopa, il quale produrrebbe sull' albero un vuoto molto disaggradevole; mentre mozzando i rami a 6 o 7 centimetri dal loro punto d' inserzione, si otterranno piccoli rami da frutta pegli anni seguenti, come si vede nella fig. 3, Tav. LXI. Il succhio, che infallibilmente sarebbe andato a perdersi nei rami mozzati, rifluisce nelle parti inferiori dell' albero, oppure passa a profitto dell' occhio terminale. Se questo prendesse un accrescimento troppo considerevole, basterebbe stringerlo con le unghie, nel qual modo si rallenterebbe il suo crescere per più di otto giorni: se non si volesse, o non si giudicasse prudente di mozzare l' estremità di un ramo, e tuttavia si volesse ritardarne lo sviluppo, si potrebbe contentarsi di tagliare le foglie, con le unghie o col coltello da innesti, ma non bisognerebbe strapparle, dovendo sempre il gambo della foglia rimanere sul ramo. Ripetendo più volte questa operazione, giungesi senza difficoltà a dirigere ove si vuole il succhio di un albero.

Sarebbe un grande errore fare la mondatura sopra i ciliegi, albicocchi, prugni, e su tutti gli alberi, in fine, nei quali il frutto si sviluppa sopra piccoli rami, come si vedono nella fig. 3, Tav. LXI: bisogna invece mozzare alla lunghezza indicata più sopra, nel qual modo si viene a riservarsi ed anche a crearsi preziose produzioni, delle quali la mondatura non avrebbe lasciato che la ferita; tali sono i vantaggi che reca la mozzatura sugli alberi suindicati. Ma sul pesco, ove i piccoli rami sono proibiti, perchè inutili, praticansi le due operazioni simultaneamente: la mozzatura arresta lo sviluppo dei rami troppo vigorosi, la mondatura sopprime quelli inutili o superflui. Questo lavoro esige continua sorveglianza, e dee farsi ogni giorno, passando dinanzi questi alberi, passeggiando nel giardino, e sopprimendo o tagliando tutto ciò che può sturbare l' equilibrio della vegetazione, a disordinare le forme datesi all' albero.

La operazione continuata di attaccare gli alberi al muro privando i rami dell' aria aperta, arresta sensibilmente la vegetazione, ed è questo un buon mezzo da utilizzare pegli alberi troppo vigoroso. Una tavola posta alcuni centimetri distante dalla cima di un albero, in modo da risaltare di 15 a 20 centimetri o più, produce un risultamento più sensibile ancora; ed è un ausiliario possente per far rifluire il succhio nelle parti inferiori ed impoverita di un albero.

Siano del resto o no gli alberi a spalliera, una cura importante per chiunque preferisce alla bontà delle frutta la quantità, è quella di far diradare sempre le frutta delle piante, quando sono giunte a circa la metà della loro grossezza. La distanza da lasciarsi fra le frutta in questo diradamento, dovrà regolarsi, secondo la grossezza totale cui giungano le frutta quando sono matore; così, per esempio, il pero detto *trent' oncie (pyrus volema)*, vorrà avere le frutta a maggiore distanza di qualunque altro, superando tutti di volume. Si potrà stabilire in generale, che tanto questo quanto le altre frutta più grosse nella rispettiva specie, abbiano a rimanere lontane da due a tre decimetri, e così in proporzione per le altre specie. Nel diradamento sarà da avvertirsi di non danneggiare le frutta che rimangono.

Quali siano gl' indizii della maturità delle frutta, quali il tempo ed il modo più opportuni a raccorle, e come si abbiano a conservare, venne indicato nel più volte citato articolo Frutta.

Molti sono gl' insetti nocivi agli orti da frutta, e vi esercitano le loro stragi mas-

Digitized by Google

sime allo stato di bruchi. Uno dei più dannosi è quello del bombice comune (*bombyx chrysorrhea*, Lion.), lungo presso a tre centimetri, che attacca quasi tutti gli alberi, specialmente i peri ed i meli. Si riunisce in bozzoli, ove passa l'inverno, e bisogna quindi sbrucare prima che gli abbandoni fra il febbraio ed il marzo, in tempo freddo e piovoso, che obblighi i bruchi a starsene insieme rannicchiati. Anche il bruco del Jemale (*phalaena brumata*, Linn.) cagiona molto male ai meli in certi anni. Al pari che altre specie d'insetti si può farlo cadere dai rami, battendo su questi colpi secchi e raddoppiati, o si può anche soffocarlo, bruciando della paglia bagnata con un poco di fior di zolfo. Varii altri bruchi sono pure molto nocivi, ed anche varii insetti coleotteri esercitano gravi danni sulle frutta degli orti, e difficile riesce premunirsi dei loro attacchi. L'insetto che è più da temersi tuttavia, massime pei samenzai e per le giovani pianticella, è il *bacherozzolo lanigero* (*mioximus mali*, Blot.), che sembra originario di America, donde venne in Europa. È desso coperto di una specie di calugine bianca, sicchè i ramoscelli e la tenere corteccia, cui si attacca di preferenza, paiono coperte di brina. Li succhia, vi fa nascere gibbosità ed esostosi che alterano l'organizzazione vegetale, arrestano il moto del succhio, e spesso cagionano la morte degli alberi e la compiuta rovina dei semenzai. Fra i varii mezzi indicatisi per distruggerlo, il meno costoso, e tuttavia uno dei migliori, consiste nel lavare gli alberi attaccati da quell'insetto con lisciva, stropicciandone le parti malate con un pannolino o con una spugna. Anche il latte di calce viva fa perire questi bacherozzoli, ma è meno facile applicarlo, dovendosi adoperarvi una spazzola. La Commissione della Società d'orticoltura di Parigi, indicò siccome il mezzo preferibile agli altri tutti, quello dei lavacri con olio essenziale e volatile del catrame di carbon fossile, e si sa che tutti gli olii sono mortali pegl' insetti, per ciò che otturano le trachee, per le quali respirano gli animali.

A distruggere gl'insetti e a guerentirne gli alberi fruttiferi, grandemente contribuisce pure la cura, che già per altri motivi abbiamo raccomandata più addietro, di tenere ben netti i tronchi ed i rami dai muschi ed altre piante che vi si attaccano. Si provò eziandio, e si dice con molto vantaggio, a spargere sugli alberi, umettati dalla rugiada o da una pioggia caduta di fresco, la calce viva in polvere anzi che sciolta nell'acque, ottenendone effetto molto maggiore e più sicuro. L'azione di questa calce in polvere dicesi pure riescito utilissimo prima e dopo lo sbucciare dai fiori.

Per avere frutta precoci, i mezzi più semplici sono quelli di metter le piante in buona esposizione, di annerire i muri, cui le spalliere sono addossate, perchè meglio assorbano e riteugano il calore; ed anche il curvare alcuni rami; lo che, come vedemmo, ne scema il vigore, può contribuire a darne di più ad altri rami, sollecitando il maturare delle frutta di essi. Nell'articolo Frutta si disse dell'incisione anullare sui rami propostasi per questo fine. Talvolta, quando vi sia l'interesse, chiudonsi anche a guisa di stufe o stanzoni i mori su cui sono le spalliere, perchè una mite temperatura affretti il progresso della vegetazione.

Compiremo il presente articolo, dando, come facemmo per l'orto d'erbaggi, il calendario dell'ortolano da frutta, vale a dire una nota dei lavori principali che sono da farsi in esso per ogni mese.

Gennaio. Si fanno le vangatura più profondamente che nei quadri da legumi. Se si hanno alberi da piantare, saranno

preparate le buche all'autunno, e se il tempo, la località e le circostanze lo permettono, si potrà piantarvi qualunque specie di alberi, eccetto i resinosi, nei terreni secchi; ma in quelli che sono umidi e freddi, è meglio non piantarli che in marzo ed anche in aprile. Quando non gela, si comincia a tagliare i meli ed i peri deboli: per quelli che sono troppo vigorosi si aspetta in marzo ed aprile. Nel tempo di pioggia si raschia la corteccia degli alberi vecchi per levare il muscio ed i licheni che li mangiano; si sbarazzano dal loro legno morto. È l'ultimo momento per stratificare le mandorle che devonsi seminare alla primavera, e qualunque specie di nocciuoli. È prudente gettare dello strame sulle semine fatte all'autunno, sulla giovani piante d'alberi verdi di catalpa, di tulipiferi e di altre specie che temono il gelo nei loro primi anni.

Febbraio. Si continuano i lavori indicati pel mese precedente; ma è tempo di pensare a terminare le piantagioni in terra secca e leggiera. Si continua la potatura dei meli e dei peri: la vite deve essere già potata in questo mese, perchè se si tagliasse più tardi ne deriverebbe la lacrimazione. Si accorcia la testa dei lamponi per farli ramificare ed ottenere più frutta. Se in dicembre o gennaio non si è tagliata e sotterrata al norte una provvigione di rami d'alberi fruttiferi e d'altri, per fare degl'innesti a spacco alla fine di marzo e di aprile, si avrà attenzione nel potare di scegliere, fra i rami soppressi, i più proprii all'innesto e si porranno in terra, ciascuno al piede del suo albero, per evitare gli errori, finchè sia tempo di adoperarli. Dopo il 15 del mese s'intraprendono i lavori generali, dappertutto ove gli alberi sono tagliati, affinchè sieno finiti quando giungeranno i venti di marzo. Si può ancora, se nol si è fatto prima, tagliare i rami d'alberi ed arboscelli che riprendono di barbatelle e disporli come conviene. Si possono seminare acini di pero e di melo, come pure semi d'alberi ed arbusti che non hanno l'involuppo osseo, quale i marroni, i diospiri e simili.

Marzo. Si dee terminare in questo mese la potatura di tutti gli alberi fruttiferi a spalliera, eccetto forse quelli che sono d'un troppo grande vigore, e fine di lasciar loro portare un po' di succhio nelle gemme da sopprimere, come anche i peschi per non accelerare la loro fioritura, che potrebbe essere danneggiata dalle brine tardive; quanto alle contra-spalliere ed alle conocchie, si potranno pure tagliare, ma dopo la spalliera. Tutti i rami che devono esser tagliati lo saranno immediatamente dopo la potatura, prima che i loro occhi siensi allungati, affinchè questi non si rompano in tale operazione; si deve altresì affrettarsi di terminare le piantagioni in posticcio, di tagliare le conocchie e gli alberi di alto fusto, di dar loro tutori e di lavorare il tutto. Si margottano o si rincalzano le madri di cotogno, di paradiso e di tutti gli arboscelli che si moltiplicano in questa maniera; si possono ancora seminare acini di pero, di melo e molti semi d'alberi ed arbusti in terra od in cassetta. Alla fine del mese gioverà cominciare a piantare le barbatelle preparate come si è detto nel febbraio.

Aprile. Si termina di potare gli alberi fruttiferi vigorosi che si erano lasciati gli ultimi, come anche i peschi. Quando le gemme degli alberi sommessi ad una forma qualunque si sono allungate di 8 a 12 linee, bisogna sopprimere tutte quelle che sono inutili, nocevoli o mal collocate, e non lasciar che quelle le quali sono necessarie ai frutti, alla bellezza ed all'equilibrio dell'albero. Se brine tardive minacciassero di danneggiare o distruggere i fiori delle spalliere, converrebbe coprirle con tele o paglierici, soprattutto al levar

del sole, se gli alberi sono esposti ai suoi raggi. Nella pepiniera si piantano le amandorle stratificate, si terminano i lavori e le piantagioni che non poterono farsi in marzo, e dopo aver messo dei tutori dappertutto e aver fatte le barbatelle necessarie, si farà bene di spargere un buono strato di paglia dappertutto per impedire la secchezza ad opporsi alla produzione delle cattive erbe. Si dovranno eseguire in questo mese tutti gli innesti a spacco, quando le gemme degli alberi hanno cominciato ad allungarsi.

Maggio. Oltre alle cure generali di conservazione, le spalliera esigono che l'ortolano la visiti spesso per seguire i progressi che fa lo sviluppo delle frutta, ed avvisare ai mezzi di favorirlo; fa duopo altresì che porti la sua attenzione sull'accrescimento delle diverse sorta di rami, affinchè ciascuno di essi adempia il meglio possibile allo scopo della sua destinazione. Quando per disgrazia un ramo a frutto d'un persico non ha conservato alcuna pesca, conviene accorciarlo subito fino al ramo di rimpiazzo, affinchè questo prenda più forza. È pure il momento di sopprimere i germogli nocevoli o mal collocati che avessero potuto sfuggire alla potatura eseguita nel mese precedente. Le cure da aversi per la pepiniera, consistono nel sorvegliare gl'innesti a spacco, nel distruggere i lumaconi che potrebbero mangiarli, nel far la caccia agli altri insetti, nel riattaccare gli alberi che si fossero staccati, ed infine nel dare un primo lavoro con la zappa. Si comincia ad innestare a bocciuolo e ad occhio.

Giugno. Si visitano le spalliere per vigilare al mantenimento dell'equilibrio in tutte le parti di ciascun albero; se vi si trovasse qualche disordine vi si rimedierebbe coi metodi già indicati: l'albicocco primaticcio è il solo frutto che possa aver bisogno d'essere scoperto in questo mese, ed i cui rami esigano d'essere palizzati; in quanto ai rami degli altri alberi, vi sarà forse bisogno d'attaccarne alcuni, e d'accorciarne altri per mantenere l'equilibrio. Nella pepiniera si mantiene la proprietà con zappature e sarchiature; si sorvegliano gli alberi affinchè si formino bene, ad in questo si aiutano maravigliosamente con l'accorciarli e col sopprimere la gemme inutili. Si possono innestare ad occhio tutte le rose, se non si ha motivo di preferire l'innesto ad occhio dormiente. S'innestano altresì molti altri alberi ed arbusti.

Luglio. Le spalliere, soprattutto i peschi, richieggono sempre d'essere visitate per vedere se l'equilibrio si conserva bene dappertutto; per ristabilirlo quando fosse tolto, si palizzano strettamente, si accorciano i rami che sbilanciano e si tirano innanzi i troppo deboli. Si scoprono con moderazione le frutta che s'avvicinano alla loro maturità, tagliando alcune foglie sul davanti; e nei tempi secchi, oltre l'acqua che si versa al piede degli alberi, se ne spruzza sulle frutta per intenerirle e fare loro acquistare colorito. I lavori della pepiniera consistono nel sarchiare, nell'accorciare gli alberi per formare le conocchie e nell'eseguire l'innesto ad occhio desto sugli alberi nei quali il succhio prolungasi fino ai geli, e ad occhio dormiente sopra quelli che lo perdono più presto; ma sovente è più sicuro l'attendere il mese prossimo per innestare ad occhio dormiente.

Agosto. Non sonosi fatte nei mesi precedenti che palizzate parziali ed accorciature per mantenere l'equilibrio; ma in questo si deve cominciare a palizzare compiutamente, vale a dire, a metter tutti i rami nella direzione che devono avere, per tema che, con l'indurirsi, non vi si oppongano. Nonostante, se alcuni rami deboli che si amerebbe fossero più forti

vegetano ancora, si lascieranno in libertà qualche tempo perchè prendano forza, e non si attaccheranno che quando non vegeteranno quasi più. Si scoprono con prudenza le frutta che s' avvicinano alla maturazione. Nella pepiniera si potano gli alberi per dar loro la forma desiderata; si ha cura che sieno sempre attaccati ai loro tutori, e s' innestano ad occhio dormiente tutte le sorta d' alberi fruttiferi, d' alberi e d' arbusti d' ornamento, eccetto forse i mandorli d' un eccessivo vigore, la cui vegetazione prolungasi sino ai geli.

Settembre. Non avvi ordinariamente nulla da fare in questo mese agli alberi fruttiferi, eccetto i peschi, i quali vegetano ancora, e che potrebbero perdere l' equilibrio pel rigoglio d' alcuni rami o per la debolezza di alcuni altri; in questo caso, si accorcieranno e si attaccheranno i più vigorosi, e si tireranno avanti i troppo deboli. Si continuerà a scoprire la frutta troppo ombreggianti per dar loro più colore e sapore. Si danno le ultime sarchiature nella pepiniera, e s' innestano i soggetti, il cui succhio era troppo forte il mese precedente. Si mettono i più bei grappoli di uva scelta in sacchi di carta o di crina per guarentirli dagli uccelli, dalle mosche ed anche dalle prime brine, e conservarli il più lungo tempo possibile.

Ottobre. Durante questo mese, gli alberi fruttiferi non richieggono che d' essere scaricati dalla loro frutta, e restare in riposo fino al momento della potatura. Le frutta d' inverno si colgono in un tempo secco, uno ad uno, con la precauzione di non confricarli, e si mettono in paniari, per trasportarli sulle tavole del fruttaio. Si possono segnare gli alberi da levarsi nella pepiniera, ma eccettuati i casi straordinarii, non si comincia a levarli che nel mese seguente. Se si ha del terreno vuoto, mentre non si hanno altre faccende, è duopo vangarlo e concimarlo, per poterlo piantare al primo momento favorevole.

Novembre. Si può incominciare a tagliare gli alberi fruttiferi ad acini che sono vecchi o deboli, affinchè il succhio non ascenda inutilmente nelle gemme da sopprimersi. Si svelgono alberi vecchi o morti, e se ne cangia subito la terra, per potervene sostituire altri il più presto possibile. I lavori della pepiniera non consistono quasi che nel levare gli alberi a misura che se ne ha bisogno, e nel lavorare il terreno che destinasi ad una nuova piantagione. Tutte le volte che si potrà farlo, sarà bene d' aspettare tre o quattro anni prima di piantare alberi d' alto fusto nel quadro che ne ha già prodotto. In questo frattempo vi si saminano legumi e grano. Si coprono quegli alberi, arboscelli, seminagioni e piante i quali si teme che possano soffrire pel gelo.

Dicembre. Quando non gela troppo forte, si tagliano tutti i meli e peri, eccettuati quelli che hanno troppo vigore, pei quali devesi aspettare sino in febbraio, o finchè non si temono più forti geli per tagliare gli alberi fruttiferi a nocciolo, perchè questi hanno il legno più tenero, e potrebbero soffrire se sopravvenissero geli un pò forti, dopo la loro potatura; del resto, non havvi nulla da fare agli uni ed agli altri, a meno che non si lavorino o non abbiano bisogno di qualche concimatura. I lavori della pepiniera consistono quasi solo nel levare gli alberi allorchè non gela, nel concimare e nel vangare i quadri che si ha intenzione di ripiantare. Se si hanno giovani semine di tulipiferi, di catalpa d' alberi verdi, sarà prudente d' aver sempre alla mano poche foglie o strame per spargervene sopra alla vigilia dei forti geli.

(Bosc — Filippo Re — C. Bailly de Merlieux — Soulange Boudin — Vittore Paquet — *Calendario italiano.*)

ORTOCLASIA. Parola venuta dal greco, che significa sostanza divisa, segnata da fessure in linee diritte. Ultimamente, Breithaupt propose distinguere con questo nome dagli altri feldspati, quelli nella composizione dei quali entra piuttosto la potassa che la soda, la calce, la magnesia, la litina, od altro qualsiasi alcali. (Blumenbach.)

ORTOCRONOGRAFO. Nome datosi ad uno stromento imaginato e costruito da Webster e Son fabbricatori di cronometri a Londra, e presentato da Robinson all' Associazione britannica nel 1844. E' una specie di oriuolo solare destinato a dar modo agli oriuolai di regolare i loro strumenti.

La proprietà dell' ortocronografo si fonda sulla intersezione di una linea curva in due punti pei quali passa un raggio del sole. Vedesi disegnato nella figura 4 della Tav. XXXI delle *Arti del Calcolo*, e si compone di due piastre circolari orizzontali paralelle fra loro. Quella superiore *a* tiene una apertura pel passaggio di un raggio solare; in quella inferiore *b* sono tre paia di linee semicircolari per fare le osservazioni. Questa piastra è sorretta da un pilastrino *c* portato da tre piedi con viti di livellazione *d e f*. La piastra superiore può alzarsi ed abbassarsi mediante una sega dentata *g*, che scorre nel pilastrino *c*, movendosi mediante un rocchetto, la cui testa esce in *h*, e poggiando contro rotoli per diminuire e render più uniforme l'attrito.

Per fare la osservazione, ponesi lo stromento sopra uno stabile sostegno, con le lettere N e S volte verso il norte ed il sud, nel che però non occorre esattezza assoluta. Riducesi la piastra *b* orizzontale con un livello a bolla e con le tre viti *d e f*; poi s' innalza la piastra superiore *a* fino a che il raggio del sole sia a contatto con la linea, sulla quale si vuol fare l' osservazione, come è quella A nella fig. 5, o fino a che il raggio appare fra la doppia linea, come in A' (fig. 6), notando in ogni caso l' ora, il minuto ed il secondo, quando il raggio è in A; lasciando poscia immobile lo stromento, il sole attraversarà la piastra nella direzione indicata dalla freccia, fino a che arrivi al punto A'; al quale momento prendesi pure con lo stesso oriuolo esatta nota del tempo. Sommando insieme i risultamenti delle due osservazioni e dividendo per 2, la differenza fra questo quoziente e dodici ore mostrerà l' errore dell' oriuolo paragonato al tempo solare, correggendo il quale con le necessarie Equazioni (V. questa parola) si ha l' effetto bramato. Per esempio, una doppia osservazione fatta come si disse sulla linea della fig. 5, il 21 dicembre 1843, diede

	Ore	min.	sec.	
1.ª Osservazione A	8	58	15	
2.ª " A'	14	52	24	
	23	50	39	
Diviso per 2 dà	11	55	19	
	12	00	00	
	0	4	41	di ritardo
Equazione del tempo	0	1	51	di ritardo
Ritardo vero dall'oriuolo.	0	2	50.	

Digitized by Google

L'intervallo fra le due operazioni dipenderà dal tempo in cui sarà stata fatta la prima; ed è meglio che non sia minor di tre ore, e che la prima osservazione non debba esser fatta più tardi delle 10 $\frac{1}{2}$ antimeridiane.

L'ortocronografo è uno stromento di basso prezzo, portatile e semplice nella sua costruzione e nel suo uso; non è soggetto ad alterarsi, può essere adoperato in qualsiasi luogo e non domanda alcuna pratica, poichè il risultamento dell'osservazione che dà il tempo vero richiede soltanto un'addizione ed una sottrazione.

L'unico dubbio che si può muovere sta nella possibilità di determinare con sufficiente esattezza il tempo in cui il raggio solare interseca la linea curvilinea segnata sull'istrumento. Nel caso sopraccitato, per esempio, il tempo occupato pel passaggio del raggio solare è di circa 6 ore o 21,000 secondi. Supponendo l'ortocronografo di moderate grandezza, si vede quindi quanto riesca difficile apprezzare lo spazio trascorso in un secondo di tempo. Si potrà tuttavia sempre ottenere un'approssimazione del tempo vero.

(Robinson.)

ORTODEMIA. La retta maniera di fabbricare.

(Alazati.)

ORTODONTE. Aggiunto dato da Lacepede ad una specie di balena (*physeter mycrops*, Lion.) per indicare la qualità che la distingue d'avere i denti diritti; la etimologia viene dalle greche voci *orthos*, che significa *diritto*, o *odoys*, che vale *dente*. Trovasi questa balena, secondo Anderson, nell'Oceano glaciale artico, verso il grado 77 di latitudine; ha la pelle grossa più che due centimetri, nerastra al di supra e mista di bianco al di sotto, e la sua carne è tanto compatta, che spesso resiste all'acuto taglio della fiocina. Il modo di darle la caccia, e gli usi che se ne traggono sono i medesimi che per la Balena comune. (V. quelle parole).

(Gerardin.)

ORTODROMIA. Linea retta che descrive una nave veleggiando con un vento costante. (Alberti.)

ORTOGONALE. Lo stesso che Rettangolo (V. questa parola). (Francis.)

ORTOGRAFIA. È propriamente il disegno geometrico diretto a mostrare l'alzata di un corpo, di un edifizio o simili, rappresentandone tanto la forma esterna che interna: se mostra la parte principale esterna dicesi *facciata* o *esografia*, se presenta l'oggetto lateralmente, appellasi *ortografia laterale* o *profilo*, quantunque per *profilo* intendasi propriamente il contorno o l'estremità d'una sezione con cui si presenta senza alterazione di scorcio e di forma, lo sporto, la pendenza e l'altezza dell'ortografia; se lascia vedere l'interno per mezzo di qualche taglio o sezione, allora chiamasi *spaccato*, *ortografia interna* ed anche *tomografia*. Quando il disegno rappresenta propriamente l'interno, cioè l'oggetto veduto di dentro, si appella *entografia*.

La rappresentazione geometrica d'un oggetto, è la delineazione delle dimensioni e della forma del medesimo per mezzo dei due disegni *pianta* ed *ortografia*. Ma siccome la pianta giace o si suppone giacere sopra un piano orizzontale, e l'alzata risulta perciò in un piano verticale, così si può definire *la pianta una figura piana che rappresenta la forma e le dimensioni orizzontali dell'oggetto; e l'ortografia una figura che mostra la forma e le dimensioni verticali dell'oggetto medesimo*. In questa sorta di rappresentazioni le linee conservano nel disegno le stesse relazioni in unità della scala di quelli che hanno fra loro in misura effettiva i lati omologhi dell'oggetto.

(Alessandro Maiocchi)

ORTOLANO. I Romani avevano affidato la cura degli orti alle donne, e si sa che era stimata una cattiva madre di famiglia quella che, posta alla direzione di essi, non li conduceva a dovere, e ciò forse facevasi perchè, conoscendo che per ben coltivare gli erbaggi era necessaria molta pazienza, credevano atto e proclive il sesso femmineo a questa virtù più dell'uomo. In fatti, i nostri ortolani sono per lo più impazientissimi, rifiutano ogni pratica, la quale sia un poco lunga e minuta, e rinunziano così a maggiori utilità. Il fatalismo è forse il difetto maggiore dei direttori delle faccende ortensi, i quali quasi mai non vogliono prevedere a prevenire gl' inconvenienti delle stagioni, e non mai si vogliono porre in capo che molti bene spesso si potrebbero, volendo, impedire, ed hanno una renitenza quasi invincibile ad ammettere ne' loro orti sementi forestiere di erbaggi; e quando dicesi forestiera non s'intendono già quelle della China, o del coll'interno dell'Africa, ma le nostrali non coltivate da essi. Inoltre, l'ortolano, essendo posto in vicinanza per lo più, e talora entro la città, è fra tutte le classi degli agricoltori il più astuto, ed unisce talvolta insieme più di un difetto proprio del cittadino, con altri che sembrano particolari all' agricoltora. Bisogna però convenire che un bravo ortolano è una cosa rarissima a trovarsi, e perciò fa d' uopo formarselo, ovvero supplire con la propria vigilanza alla somma difficoltà di rinvenirlo. Quindi varremo particolarizzando le qualità che dee avere, e mostreremo così quanto abbiano ragione quelli che posero fra le scienze la coltivazione degli orti.

L' ortolano dee imitare ciò che fa la natura nel produrre i vegetabili, e quindi a questo offizio è opportunissimo, osserva Linneo, colui che ben conosce la natura delle piante, e comprende la maniera con la quale spontaneamente nascono, crescono e pervengono alla maturità. Inoltre, è necessario che sia robusto, svelto, intelligente, attivo, amico della proprietà, dell' ordine e del metodo; ami l' orto con tale passione da posporvi ogni altra cura, e sia persuaso dell' importanza del proprio officio; ammiri e vagheggi le sue produzioni; si compiaccia del suo lavoro; sempre sia alla testa dei suoi operai, il primo ad entrare nell' orto, l' ultimo ad uscire; si faccia un impegno di avere i più begli ortaggi, e che, per ultimo, si formi un punto d' onore di aver sempre primizie a produzioni tardive, acciocchè non mai l' inverno domini interamente il suo orto, ed anzi vi regni una perenne primavera. A queste doti, delle quali esser deve fornito, non disgiunte da una sana morale, aggiugnere dee molte cognizioni, delle quali ora diremo.

Dee principalmente l' ortolano mettersi in mente che eguali sono le leggi della coltivazione degli orti e quelle dell' agricoltura in grande; e duopo gli è adunque conoscere la natura di ognuna in particolare di quelle piante, delle quali vuol coprire il proprio terreno; la terra in cui ciascheduna potrà meglio vegetare; come torni meglio propagarla; del modo di seminarlo, e coltivarla fino a raccoglierne il frutto ed il miglior seme; come soffra le mutazioni dell' atmosfera, e finalmente da quali malattie sia attaccata, e da quali insetti venga devastata, procurando di mettersi in istato di riparare a questi danni. Ogni agricoltore sa che la sua scienza è tutta fondata nell' ordinare ed eseguire a tempo i lavori, e nello scegliere ed impiegare giudiziosamente i concimi. Partendo da tali fondamenti, rifletterà il saggio ortolano che se l' agricoltura in grande reca due prodotti al più dentro il corso d' un anno, l'orto può renderne anche cinque; si debbono altresì aumentare in esso le pro-

Digitized by Google

ficue concimazioni ed i lavori, largheggiando nelle prime, ed attentamente eseguendo i secondi. Nel fare l' una e l' altra cosa avrà presente il grande principio che ciascuna dee sempre regolarsi secondo la natura delle terre e delle piante che sopra vi si vogliono allevare. Conosciuta che abbia l' indole differente di ciascun vegetale, saprà benissimo quale irrigazione se gli convenga: perciò nel seminarlo e nel trasporlo cercherà di premunirlo quanto potrà dall' eccesso del secco e dell' umido, ponendo quegli erbaggi che abbisognano di maggiore quantità di umore in un fondo grasso e piuttosto fresco, riserbando la porzione più asciutta e meno umorosa a quelli che ne sono schifi. Così porrà, per esempio, le cipolle nei luoghi bassi, perchè quantunque sappia che naturalmente amano il terreno quarzoso o sciolto, non ignora che il loro volume di molto si aumenta ne' terreni umidi; se poi vorrà acre e forte quest' ortaggio, allora la metterà in terra sabbiosa. Ne' bassi luoghi pianterà pure cavoli, spinaci, radiche, distribuendole un po' più larghe che nelle terre sciolte ed asciutte, affinchè godano più d' aria e di sole. In queste disporrà le sue lattuche, le cicorie, il prezzemolo, il cerfoglio, l' aglio e gli scalogni. Agli asparagi, alle fragole ed ai sedani serberà il migliore terreno fra l' umido ed il secco. Conoscendo appieno le abitudini di ciascuna pianta, saprà unirne alcune in uno stesso terreno, e lasciarne altre isolate.

L' ortolano dee conoscere non solo come si facciano i letticaldi, ma saperne far uso, per avere certi prodotti che nella stagione non potrebbero ottenersi col metodo comune. Allontanando poi certi erbaggi dalla diretta influenza del caldo e del sole, arriverà a goderne nel tardo autunno, ed anche nel colmo della invernata. Regolandosi su questi principii, potrà avere lo stesso prodotto due volte o più l' anno; perciò seminerà lo stesso erbaggio ad esposizioni differenti, e dopo, per esempio, avere colti piselli in maggio ed in giugno, volendone avere sul finire dell' autunno, li seminerà in estate, avendo l' avvertenza di non permettere che vadano in fiore prima, e, se occorra, toserà le piante o ad esse toglierà i primi fiori. In breve, farà dell' estate una primavera, e ciò col mezzo degli adacquamenti, e riparando le pianticelle dal caldo della stagione. All' avvicinarsi poi dell' autunno, lascerà che il sole sempre dardeggiando le medesime, le faccia crescere rigogliose, affinchè durante le stagione autunnale arrivino a maturità quasi compiuta, e riparandole in sul principio dell' inverno dal freddo, arriverà a goderne in quella stagione. Per ultimo, un ortolano conoscer deve tutti i mezzi, co' quali muovere guerra agl' insetti. Da ciò si veda quanto difficile sia il trovare un ortolano che abbia queste cognizioni, senza le quali d' altra parte non potrà mai coltivare un orto a dovere. (V. Orto).

(Filippo Re.)

Ortolano *(Emberiza hortulanus)*. Uccelletto comune in Italia, ove giunge in primavera contemporaneamente quasi alle rondini, un poco prima delle quaglie. Nella buona stagione, tutte le nostre colline e bassi monti che son vestiti di cespugli o macchie, sono popolati da questi uccelli. Il maschio sta spessissimo posato sopra un qualche rametto alto un braccio o poco più da terra, e canta continuamente con voce assai bella un verso non ispiacevole. Nell' agosto cominciano già a muoversi per emigrare, ed in quel tempo si fa loro la caccia. Il buon sapore della carne e la facilità che han d' ingrassare rendono questi uccelli ricercatissimi.

Il suo nido è di paglia e radici esternamente; nell' interno foderato di crini. Vi depone quattro o cinque uova di color

bianco leggerissimamente tinto di vanato, tutta dipinte di larghe macchie irregolari, nere ed assai grandi. Per solito, questo nido è posto sulla terra, ne' campi d'orzo o di segale che son coltivati nei luoghi montuosi.

Se ne prendono al chiocciolo ed all'abbeveratoio; ma il numero maggiore cogliesi nell'agosto al paretaio, ove per richiamo se ne pongono di quelli stati in chiusa. Anche con le panie, in alcuni luoghi, ne fanno caccia abbondanti. Prendonsi ancora gli ortolani con la trappola, la quale maniera è alquanto in uso in alcuni paesi, come nel mezzodì della Francia, e si pratica ponendo l'ortolano chiuso nella sua gabbia, alla sommità di una pertica, al cui piede si mettono parecchie schiaccie, ognuna delle quali ha il suo richiamo. Talooi, infine, tendono reti, in mezzo alle quali mettono diversi semi che servono d'esca. Queste caccie si fanno due volte all'anno, l'una cioè nel mese di agosto, e l'altra in quello d'aprile, essendo questo il tempo dei due passaggi; la caccia però di agosto è migliore dell'altra, poichè si prendono molti ortolani giovani, che sono sempre più delicati dei vecchi.

Quando si prendono ordinariamente sono magri, così che è necessario farli ingrassare prima di mangiarli, lo che si fa chiudendoli in una piccola stanza o gabbia espressamente fatta, ma sempre in luogo, ove sieno quasi all'oscuro: di modo che mangiando in abbondanza, e non facendo alcun moto, nè avendo alcuna distrazione, si caricano ben presto talmente di pinguedine, che non di rado ne muoiono. Talora rischiarasi la stanza con una lampana sempre mantenuta, sicchè giorno e notte abbiano solo la luce necessaria per trovare il cibo e la bevanda: tal altra pongonsi in gabbie basse a coperte, di cui non è illuminato che il truogoletto del cibo e l'abbeveratoio. Somministrasi loro molta copia di vena, di miglio e di panizzo. Quando mettonsi in una stanza, le mura devono esserne ben rinzaffate per allontanare i topi ed altri animali che mangierebbero il grano e spesso anche gli ortolani. Ad ogni angolo della stanza havvi una grande pertica guernita di traverse, la quale serve di posatoio; altre più piccole fatte nella stessa maniera, sono poste lungo i muri, distanti circa un decimetro e mezzo fra loro, quelle in alto avendo traverse più corte di quelle di sotto. Di fianco alla stanza d'ingrassamento, ve ne ha un'altra piccola rischiarata, che comunica con la prima per mezzo di una porta che s'apre soltanto, quando si vuol prendere gli uccelli. Attirati dalla luce passano da una stanza all'altra; ed allorchè ne passò il numero voluto vi si chiudono, tirando la porta col mezzo di una cordicella: in questa maniera quelli che vi rimangono non si turbano vedendo perdere i loro compagni, ciò che sovente li getta nella malinconia e li fa dimagrire. Con questo governo si può esser certi d'ingrassarli molto prontamente, e bastano otto giorni per ridurli al punto conveniente, e talvolta prendono tanta grassezza che finirebbero col morire se non si prevenisse questo accidente, ammazzandoli a tempo dovuto, oppure facendone ingrassare ad un tratto soltanto quel numero che occorre. La canapuccia, quantunque ingrassi facilmente gli ortolani, non deve loro esser data che in poca quantità, ed è anzi meglio privarne affatto quelli che si destinano per la mensa, poichè dà al loro grasso un gusto oleoso e disaggradevole.

Se gli ortolani, giunti al punto di grassezza conveniente, si vogliono far passare da un paese distante in siti ove sono molto rari, e per conseguenza molto costosi, si mettono, dopo averli spennati, in piccola casse piene di miglio, che si spedi-

scono con la vatture. Un ortolano grasso è un cibo eccellente; ma senza l'abilità del cuoco, perde tutto il suo merito; bisogna saper conservare al grasso il suo sapore, il suo odore ed il suo gusto eccellente, trattandolo a bagnomaria, oppure a bagno di sabbia o di cenere, ad anche in un guscio d'uovo, naturale o artificiale, come facevano i Romani che coocevano nella uova di pavone i beccafichi.

(Dubourg — Ranzani.)

ORTOMORFIA. Arte di prevenire o di correggere la deformità del corpo umano (V. Ortopedia).

(Bazzarini.)

ORTOPEDIA. Si è veduto nel Dizionario che cosa oggidì debba intendersi per questa parola; si descrissero alcuni degli strumenti, che in questa nuova benefica arte s'impiegano, e si fece parola degli stabilimenti per tale oggetto istituitisi in Francia. Qui ci limiteremo a dare pochi cenni sull'Istituto ortopedico fondato in Firenze dal Carbonai, dopo ottimi risultamenti ottenuti in sua casa.

L'istituto risiede in una parte alquanto remota della città, e in una strada pulita, tranquilla ed ariosa. Il fabbricato decente, a guisa di palazzo, venne per la maggior parte restaurato a spese dello stesso Carbonai: è vasto, e potrebbe ingrandirsi, occorrendo, essendovi l'area libera ancora. Contiene due grandi appartamenti benissimo ammobigliati, co' rispettivi dormitorii, uno per le femmine ed uno pei maschi, con eleganti stanze di ricevimento, con una cappella divisa in due per separar sempre i convittori di vario sesso, con un completo liceo di ginnastica al coperto ed allo scoperto; con una officina di magnano esclusivamente addatto all'istituto, e con ogni altro accessorio occorrente per un buon numero di convittori, per un maestro ed una maestra che hanno l'incarico della continua sorveglianza dei medesimi, non che dalla loro educazione civile e religiosa.

Nei dormitorii sono, per dir così, i letti-macchine, perchè il raddrizzamento di ogni parte mal conformata segue principalmente la notte nel tempo del sonno, che non è interrotto da violenti o dolorose pressioni. Così quando si vuol raddrizzare il giovinetto tronco d'un albero, legasi con una fune che lo tiri dalla parte contraria alla sua piegatura viziosa, e poco a poco s'accorcia la fune, si muta, se occorre, il posto della legatura, e si ottiene l'intento così senza che la vegetazione dell'albero rimanga menomamente pregiudicata, che anzi quando la sua chioma occupa uno strato d'aria superiore a quello di prima, oltre all'essere più leggiadra perchè elevata su dritto fusto, la si riveste di più numerose e verdi fronde, e promette bella copia di frutta. Con questo rozzo esempio si può dare un'idea del magistero e dell'effetto di quei letti-macchine, sui quali, con diligenza, con istudio, con abilità somma, conviene adagiare i corpi da correggere; e fino dalla prima notte la macchina comincia ad agire insensibilmente sulle parti difettose. La maestria con cui vennero copiati que' modelli in Firenze, è un titolo di lode per l'artefice fiorentino e pel Carbonai che lo ha diretto. Le correzioni di membra fatte da esso col mezzo di operazioni talvolta difficilissime e riuscitegli sempre felicemente, il semplice effetto della macchine e il migliore sviluppo delle altre membra, tutti questi effetti si perfezionano coi ben intesi, variati e dilettevolissimi esercizii ginnastici in parte migliorati dal Carbonai. *Mente sana in corpo sano*, è la bella epigrafe, piena di sapienza, e nella sua semplicità veramente sublime, posta sull'ingresso della sala ginnastica, dalla quale si passa in un giardinetto corredato anch'esso di belle macchine ginnastiche, fra la quali

basterà accennarne una, che, per la sua novità e per la sua utilità specialmente ortopedica, è degna di esser notata. Sopra tre correnti fissi e rilevati sul terreno, e che si stendono per la lunghezza in linea retta di due stanze, di un andito e di tutto il giardinetto, scorrono le ruote di un carretto che dà in piccolo l'idea delle carrozze sulle strade a rotaie di ferro. L'alunno si stende supino sul piano imbottito di questo carretto, e girando da sè stesso un manubrio che è posto orizzontale dietro la testa, percorre a suo piacere in su e in giù il lungo viale. Se quegli che ha una spalla più corta adopera il braccio della parte difettosa per girare con poca fatica il manubrio, trova, dilettandosi in quest'esercizio, un aiuto a correggere la irregolarità del suo corpo.

Sono ammesse alla cura ortopedica le persone di età tenera o molto giovanile, affette da deviazioni della spina e del torace, non in grado eccessivo, da torcicollo, da piedi torti, da lussazioni antiche o congenite, da deviazioni degli arti superiori e inferiori per retrazione muscolare, da falsa anchilosi, ed i bambini con le ossa torte per rachitide non ancora cessata.

Viene compartita ai convittori una istruzione ed una educazione religiosa e civile, e non viene impedito un insegnamento più esteso a piacere ed a carico dei convittori medesimi.

Vi è perfetta separazione fra i due sessi, e la moglie dell'istitutore prende cura della femmine.

Agli esercizii del liceo di ginnastica possono aver parte, in ore diverse da quelle dei convittori, quei bambini o giovani esterni dei due sessi, i quali non peccano se non di tendenza a vizioso sviluppo della persona, e quelli che per malattie nervose od altro, richiedono l'uso di una ginnastica generale o speciale.

(P. Thouar.)

ORTOSO. Nome proposto da Haüy invece di *feldspato*, per indicare la materia pietrosa che forma uno dei principali elementi del granito e di parecchie altre rocce primitive, a cagione che quando si presenta in cristalli distinti, la sua forma più semplice è una romboide o un parallelopipedo romboidale, e talvolta un prisma rettangolare.

(Bonavilla.)

ORTOSOMATICA. Vale lo stesso che Ortopedia (V. questa parola), ma in senso più largo riferendosi non ai bambini solamente, ma ai corpi in generale.

(Bazzarini.)

ORTOSTATO. Nome derivato dal greco, che alcuni danno ai pilastri ed ai contrafforti.

(Bonavilla.)

ORURE. Lo stesso che Orzaia (V. questa parola).

(Alberti.)

ORZATA. Bevanda fatta con orzo mondato e fatto bollire nell'acqua, sicchè ne risulti una specie di decotto o siroppo.

(Alberti.)

Orzata. Si dà questo nome, od anche quello di *lattata*, ad una bibita, che può farsi in varie maniere, ma nella quale non entra giammai la minima quantità d'orzo. Dicemmo nel Dizionario, come nei paesi meridionali, e quindi in quasi tutta l'Italia, se la prepari con mandorle, semi di popone e zucchero, ed all'articolo Gelati del Dizionario medesimo (T. VI, pag. 353) diedesi qualche cenno più esteso sul modo di farla. Più spesso tuttavia omettonsi i semi di popone, benchè sieno quelli che rendono questa bibita più rinfrescante, non vi s'impiegano che le mandorle nella preparazione dell'orzata, cui pertanto si converrebbe assai meglio il nome di *siroppo di mandorle*.

Varie sono le ricette date per la preparazione di questa specie di orzata, tra

le quali ci limiteremo a citare la seguente, che sembra una delle migliori. Prendesi una libbra di mandorle dolci; una libbra di amare; alcuni spichi di cedro; quattro once di acqua di fior d'arancio; cinque libbre di acqua comune, e finalmente otto libbre di zucchero. Si scelgono le mandorle dolci ed amare molto fresche, vi si versa sopra dell'acqua bollente, ed allorchè la loro pelle si potrà levare facilmente, si gettano in un setaccio, e per agevolare la separazione della pelle vi si versa dell'acqua fredda. A misura che si spelano, si gettano nell'acqua fredda, ed allorchè sono tutte mondate della loro pelle, si pestano cogli spichi di cedro in un mortaio di marmo o di legno, aggiungendo acqua ad intervalli per impedire che le mandorle si convertano in olio, e si continua questa operazione fino a che siano ridotte a finissima pasta, del che si ha un indizio, quando, prendendo fra le dita una porzione di questa pasta, non si sentono più pezzi di mandorle. Si stempera questa pasta nella metà dell'acqua stabilita; indi si fa passare attraverso di un pannolino stretto fortemente da due persone; fatto ciò, si rimette la pasta nel mortaio e si pesta nuovamente per sette ad otto minuti; si stempera poi con la metà dell'acqua che resta, e dopo averla ugualmente passata attraverso un pannolino, ed ottenuto in questa maniera un *latte di mandorle*, si getta via la feccia come inutile.

Si chiarifica lo zucchero e lo si fa cuocere alla penna, si leva il bacino dal fuoco per versarvi il latte di mandorle, poi lo si rimette di nuovo sul fuoco; si mesce con la scumarola fino a che il miscuglio abbia cominciato a bollire, ed allora si toglie dal fuoco. Allorchè il siroppo è raffreddato, vi si aggiugne l'acqua di fior di arancio, e si fa passare attraverso un pannolino, affine di mescer bene una pellicola densa e mucilagginosa, che nuota alla superficie e che è essenziale conservare nel siroppo, essendo una porzione del latte di mandorle.

Gli acquacedratai, che fanno grandissima quantità di questo siroppo, dopo avere spelate le mandorle, si contentano di acciaccarle sulla pietra, poscia la sottomettono al torchio, misurano il latte di mandorle, e mettono il doppio di zucchero chiarificato; lo fanno cuocere separatamente alla penna, ed in seguito fanno il loro miscuglio; nel qual modo il siroppo è portato al grado che occorre e la preparazione risulta molto più pronta.

Non devesi stupire se, poco tempo dopo d'aver fatto il siroppo, lo si vede separarsi in due porzioni; l'inferiore chiara e trasparente, la superiore bianca e più densa. Quest'ultima è l'olio delle mandorle mescinto con parenchima diviso e con una porzione di siroppo interposto negli interstizii; queste materie essendo più leggiere, si portano a nuotare alla superficie, ed hanno la facoltà loro propria soltanto d'imbianchire l'acqua, allorchè vi si stempera del siroppo d'orzata, il quale affetto non produce mai la parte chiara. Questa separazione non indica che il siroppo sia guasto, ma bisogna aver cura di agitare le bottiglie di tempo in tempo, affinchè si mesca la materia, la quale, se restasse separata, finirebbe con l'emmuffire, divenire egra e comunicare un cattivo gusto.

Per fare un siroppo d'orzata, in cui la mandorla non si separino dallo zucchero, si prendono due libbre di mandorle dolci ed una di amare, otto libbre di zucchero molto bianco, ed otto libbre di acqua comune. Per ottenere il latte di mandorle si opererà nello stesso modo che si è accennato più sopra. Si fa fondere lo zucchero a bagnomaria insieme al latte di mandorle che si profumerà con

l'essenza di cedro, di fiori d'arancio od altro; si aggiungono oncie 2 $\frac{1}{2}$ di gomma arabica in polvere, operando, per tutto il resto, come si è detto più sopra.

Alcuni falsificano questo siroppo con latte di vacca, cui aggiungono un poco di latte di mandorle per dargli sapore; impiegano inoltre melassa invece dello zucchero, e vi mescono della mucilaggine di semi di lino o di colla di pesce, a fine di dargli una conveniente consistenza; taluni anche mescono dell'amido con melassa in una sufficiente quantità d'acqua. Questi pretesi siroppi d'orzata sono di cattivissima qualità, e non si possono conservare al più che per otto o dieci giorni, dacchè si cominciò a levarne dalla boccia.

Si fa un'orzata artificiale, mescendo ad un litro di acqua un mezzo sestiere *(setier)* di latte, dell'acqua di fior d'arancio e dello zucchero, agitando fortemente ed usandone tosto. Il siroppo d'orzata è molto rinfrescante, pettorale ed addolcente; se ne mette una cucchiaiata in un bicchier d'acqua. Riesce tuttavia pesante, sicchè produce spesso indigestioni. Conviene principalmente agli stomachi caldi ed irritabili.

Talvolta invece che preparare direttamente il siroppo, che è sempre più o meno facilmente soggetto ad alterarsi, si riduce l'orzata in una pasta, in tavolette o in pastiglie, le quali poscia si stemperano al momento in cui si vuol farne la bibita. Non sarà inutile pertanto dare alcune indicazioni sul modo di fare questi preparati, che per la loro maggiore durevolezza possono meglio formare soggetto di un lucroso commercio.

Per fare adunque una pasta di orzata, prendonsi due libbre di mandorle dolci recenti e quattro libbre e ott'once di zucchero; scelgonsi delle belle mandorle, alle quali si leva la pelle, ad a misura che si spellano, gettansi nell'acqua fresca, indi si pestano nel mortaio di marmo, aggiugnendo ad intervalli un po' d'acqua di fior d'arancio fino a che sieno ridotte in pasta finissima.

Quando abbiasi una pietra da macinare, pestensi grossolanamente nel mortaio e si termina di lavorarle sopra la pietra; nel quel modo si ottiene una pasta sempre più dolce ed in un tempo più breve.

Si chiarifica lo zucchero e lo si fa cuocere alla penna, si ritira dal fuoco il bacino e vi si pone la pasta di mandorle che vi s'incorpora accuratamente agitando il miscuglio con una spatola; allorchè questo sarà perfetto si leverà la pasta dal bacino e si porrà a raffreddare in un vaso od in una terrina; poscia si pesterà in un mortaio, per darle l'elasticità necessaria. Durante questo tempo, si aspergerà di zucchero una tavola di marmo e vi si ridurrà la pasta in tavolette, oppure la si rotolerà in forma di bastoni, del peso che si vorrà.

Alcuni non vogliono che si mettano profumi nella pasta di orzata, pel timore che la spingano a fermentare.

Si fa anche la pasta, usando i semi di popone, invece delle mandorle, nel modo seguente:

Si prendono cinque libbre di semi sgusciati di popone e di cocomero e si pestano assai fini o si macinano sopra la pietra da cioccolato, a fine che formino una pasta molto raffinata, qualità che è assai utile.

Mettonsi e cuocere alla perla dieci libbre di zucchero non raffinato; vi si aggiugna la pasta di mandorle, si agita per incorporare, e si fa dare una leggiera bollitura; indi si pone la pasta in piccoli vasi da confetture, profumandola col gusto che si vuole.

Questa pasta si può conservare per circa un anno, ed è molto comoda pei

viaggiatori, somigliando quasi ad una gelatina.

Ai semi si possono sostituire le mandorle dolci, ma i primi sono migliori, attesochè le bibita preparata con essi è più rinfrescante.

Quando si vuol servirsi di questa pasta d'orzata per far la bibita, se ne prendono tre o quattro oncie che si stemperano con acqua, aromatizzata di fior di arancio, o con acqua di rose, o con siroppo di gomma, passando per setaccio.

Per fare le tavolette d'orzata, prendonsi parti eguali di mandorle dolci e amare, molto fresche, le quali si spellano, e dopo averle lavate varie volte con acqua, si pestano in un mortaio di marmo, aggiugnendo ad intervalli un po' d'acqua, macinandla bene poco per volta sulla pietra: a misura che saranno pestate si porranno in un vaso, il quale contenga dell'acqua di fior d'arancio e con la quale si stempereranno molto densa; indi si sottoporranno allo strettoio e se ne faranno le tavolette. Adoperansi queste facendole fondere in un bicchier d'acque ed agitando un poco; col che si otterrà una orzata molto rinfrescante.

Le pastiglie d'orzata si preparano versando dell'acqua bollente sopra una libbre di mandorle amare o di mandorle di albicocco, oppure di pesche, le quali, tosto che la loro pelle si leva facilmente, si mettono a sgocciolare sopra un setaccio. A misura che si mondano, si gettano nell'acque fresca, affinchè non ingialliscano. Quando sono tutte spellate, si lavano ripetutamente nell'acqua e si pestano in un mortaio a mezza libbra per volta. Si termine di macinarle bene sopra la pietra e si stemperano un poco con acqua di fior d'arancio; indi si pongono in un pannolino che si stringe fortemente, facendo così spremere il latte, che si adoperarà per formare una pasta con quattro libbre di bello zucchero. Quando questa sarà molto consistente, si porrà a piccole porzioni nel padellino, ed allorchè le pastiglie saranno finite, si lasceranno un giorno alla stufa, e si chiuderanno in iscatola.

Queste pastiglie sono addolcenti e temperanti, si possono portare per viaggio, anche sul mare, e servono allo stesso uso dell'orzata, bastando metterne in un vaso con acqua, e farvele stemperare, agitando con un cucchiaio o con una spatola.

Finalmente si fanno anche con l'orzate dolciumi nel modo che segue. Prendasi una libbra di mandorle dolci mondate, quattro libbre di zucchero in polvere, un'oncia di gomma arabica polverizzata, sciolta a freddo in 4 oncie di acqua di fior d'arancio. Si pestano le mandorle in un mortaio di marmo, indi si passano sulla pietra de cioccolato, affinchè la pasta divenga molto fina.

Si fa del tutto una pasta molto consistente e si pesta il miscuglio nel morteio. Stendesi sopra una tavola, lo si rotola e lo si taglia in pezzi, ai quali si dà la forma di una grossa uliva.

Possono darsi a questa pasta varii colori ed anche farne dolciumi bicolori, rotolando separatamente una metà, per esempio, nell'azzurro, nel rosa, nel violetto e simili, e l'altra nel bianco, nel giallo.

Si profuma la pasta con diversi aromi, i quali potranno avere qualche relazione col colore impiegato, usando, per esempio, la rosa pel color roseo; il cedro o l'arancio pel giallo; il fior d'arancio pel bianco, e così di seguito per ogni colore. Se li fa seccare e vi si può metter sopra un po' di pizziceta, bagnandola con acqua di gomma.

La orzata in pesta, in tavolette o in pastiglie, è preferibile a quelle in istato di siroppo, imperocchè stemperata nell'acqua, passata per un pannolino ben netto,

dà un liquore più bianco e di sapore assai grato. Inoltre si ha il vantaggio di non aver a temere la falsificazione, nè il pericolo di ammuffimento più addietro accennato.

In medicina preparasi anche un farmaco blandamente purgativo, cui non sappiamo perchè si dà il nome di *orzata gassosa*, mentre è composto di 30 grammi di cremor di tartaro solubile, di 100 grammi di siroppo d'arancio od altro, posti in una boccia con 500 grammi d'acqua, cui si unisce quattro volte il suo volume di gas acido carbonico.

(Dubourg — Barbetta — Mialhe.)

ORZATO. Aggiunto di ciò che è composto di orzo o mescolato con esso.

(Alberti.)

ORZESE. Specie di vite, che da uve ottime per far vino (V. Vite).

(Alberti.)

ORZO *(Hordeum*, Linn.). Ove si voglia prestar fede agli antichi scrittori, fra tutte le piante frumentacee, l'orzo fu il primo che servì agli uomini di cibo, e siccome nei primi tempi mancavasi d'ogni meccanismo, è probabile che si ricorresse all'aiuto del fuoco per togliere dai grani di esso quella pellicula, la quale rendeva impossibile quasi il mangiarlo, avendosi di più il vantaggio che una leggera abbrostitura fa prendere all'orzo un piacevole sapore. Anche oggidì, quelli che viaggiano per l'Etiopia non sogliono d'altro provvedersi che d'orzo abbrustolito. Ad ogni modo, pare certo che l'orzo fosse la prima specie di biade coltivate dai Greci, le prime ad essere seminate nell'Attica essendo state le pianure di Raria, sicchè Pausania racconta, che anche al suo tempo quella specie di focacce onde servivansi gli Ateniesi nei loro sacrifizii, in memoria dai primi saggi dell'agricoltura, facevansi appunto di orzo del campo Raria. Gli Egizii, i Greci ed i Romani, dal resto, facevano uso in varie maniera di questo grano, preparandone pane, torta, poleota od altro, e sembra altresì che dopo il vino, la birra sia il liquore più antico e di uso più generale, poichè era la bevanda più comune ed ordinaria in Egitto, usavasi nella Grecia, gli Spagnuoli, i Galli da tempo immemorabile la conoscevano, ed era pure preparata in una parte dell'Italia e dai Romani principalmente, che la chiamavano *cerevisia*, donde venne la voce italiana *cervogia*, che è sinonimo appunto di birra.

Non si conosce con sicurezza quale sia la patria primitiva dell'orzo, essendochè lo vogliono alcuni indigeno dell'Attica, altri della Tartaria, altri della Giorgia; Marco Polo dice averlo trovato spontaneo nelle parti settentrionali delle Indie orientali, Olivier in Persia e Riesedel in Sicilia.

Coltivasi presentemente in moltissime parti d'Europa, e se ne conoscono numerose varietà, fra le quali parleremo specialmente di quelle che più frequentemente s'incontrano e che presentano maggiori vantaggi all'agricoltura e alle arti.

Orzo comune (Hordeum vulgare, Linn.). Questa varietà può considerarsi come il tipo della specie, ed è quella che si utilizza più generalmente. Pretendesi originaria dell'alta Asia, e si distingue, secondo alcuni, in due sotto-varietà, l'una delle quali dicesi *orzo comune di primavera* od *estivo (hordeum vulgare aestivum)*; l'altra col nome di *orzo comune d'inverno (hordeum vulgare hybernum)*, differenze che però non esistono, essendo la medesima qualità d'orzo che può seminarsi ora nell'una, ora nell'altra stagione.

Siccome questa varietà d'orzo è quella più generalmente conosciuta e coltivata, come già accennammo, così parleremo primieramente di quanto ad essa si riferisce, riserbandoci a parlare in appresso

delle altre varietà e dinotare le differenti avvertenze che occorrono nelle coltivazione di esse.

Quasi tutti i climi convengono all' orzo comune, cosicchè si coltiva tanto sotto l' Equatore, come verso i Poli. Si è veduto nel Dizionario essere l' orzo una delle poche piante utili che possono regnare sui monti, nei quali perciò in molti luoghi coltivasi. Quanto alle qualità dei terreni, cresce in quasi tutti, ad eccezione di quelli umidi ed argillosi, nei quali prospera poco o nulla; di preferenza ama però terreni caldi, leggeri e molto profondi. Gli convengono perciò i terreni sabbio-argillosi, meno compatti di quelli cui si adatta al bisogno il frumento, e meno leggeri di quelli in cui può ancora prosperare la segala. È poi l' orzo un prodotto assai utile pei terreni calcarei anche eccessivamente. La esposizione che più gli conviene, è quella meridionale, massime nel caso in cui venga seminato in autunno.

Quantunque alcuni autori, e fra questi Filippo Re, fondandosi sopra alcuni esperimenti di Einhof, ritengano che l' orzo non ispossi gradatamente la terra, tuttavia la generale opinione degli agricoltori è intorno a ciò ben diversa, stimando eglino che tolga al suolo gran parte della sostanza nutritiva di esso, pel quale motivo non suolsi giammai mettere l' orzo due anni di seguito nel campo medesimo. Per analoga ragione non suolsi porre dopo la segala ed il frumento, piante che vivono a spese dei principii medesimi. La esperienza aveva in vero mostrato le scarsità di prodotto che si otteneva, allorquando si trascurava siffatta avvertenza. Di raro tuttavia si fa succedere ad un Maggesa, sistema generalmente abbandonato oggidì, come si è veduto a quella parola ed all'altra Avvicendamento. Suolsi seminare l'orzo in quei campi dove si aveva l' anno prima raccolto rape, carote, patate o navoni, e nell' Inghilterra mettesi talvolta anche dopo i piselli e le fave. Allorchè l' orzo vien dopo una coltivazione di piante a bulbo o a radice, si ha anche il vantaggio che la terra si trova già smossa profondamente, come appunto fa di bisogno per esso.

Ama infatti l' orzo, per ben riuscire, terreno profondamente diviso, ed è con tale vista che si dee prepararagli le terra, ciò che si fa, o con una sola aratura nell' autunno ed alcuni lavori con l' erpice in primavera, o con due arature, una immediatamente dopo la raccolta precedente, l' altra poco innanzi alla semina; o finalmente con tre arature, se lo esige la poca nettezza del suolo, come avviene bene spesso, massime se contro al principio suesposto coltivasi l' orzo dopo un altro cereale. Comunque sia del numero delle arature, bisogna che ne risulti uno sminuzzamento quanto più perfetto è possibile, sapendo tutti i pratici, aversi la miglior riuscita dell' orzo seminandolo nelle polvere. Un' altra condizione essenzialissima è quella che i rivoltamenti della terra si estendano a grande profondità, tanto importando questa circostanza da potersi con essa soltanto aumentare di un quarto i prodotti. Questa notabile influenza della profondità dipende dall' estendersi le sue radici sotterra quattordici a sedici centimetri, e non soltanto sei ad otto come credevasi, imperocchè se striscieno o serpono poco sotto le superficie, moltiplicando le fibrille, ne è causa non tanto l' indole della pianta, quanto il poco approfondarsi dei lavori. Perciò il terreno coltivato con la vanga dà sempre abbondante prodotto di orzo, locchè non è di quello in terre lavorata superficialmente soltanto.

I concimi sono un buon mezzo senza dubbio per aumentare i prodotti dell'orzo;

ma siccome si cerca generalmente d'ottenerlo con la minore spesa possibile, così gliene vengono dati assai di radu, eccettuati i luoghi ove forma l'oggetto principale della coltivazione, e non sono pochi, specialmente sulle alte montagne.

Uno dei più forti motivi, che dee impegnare a non essere troppo generosi di concime con questa pianta, è la più facile disposizione d'acquistare in tal caso, e prima di andare in semenza, un vigore di vegetazione, che, portandosi sulle foglie, impedisce agli steli e soprattutto ai semi il competente loro sviluppo. Questo fatto è fondato sulla teorica non meno che sulla pratica, venendone di conseguenza, che l'orzo ha più bisogno di perfette rivoltature che di abbondanti letami; volendo nondimeno concimare la terra ad esso assegnata, farlo conviene fra una rivoltatura e l'altra.

Scegliesi, per la semionagione, l'orzo della più bella qualità che si possa procurarsi, e lo si ripulisce con molta diligenza da tutti i grani stranieri. Se si teme che i semi possano essere offesi dal carbone, giova assoggettarli ad una Incalcinazione (V. questa parola). Taluni danno anche loro alcune preparazioni con lo scopo di agevolare la germinazione o di aumentarne il prodotto. Così si asserisce molto vantaggioso il farlo ammollare nell'acqua 24 ore prima di seminarlo, ed un agricoltore assicura che avendo ammollato l'orzo in acqua di letame e poscia mescolatolo con cenere per ispargerlo più regolarmente, ottenne da ogni mezzo ettaro 22 ettolitri d'orzo ben netto senza grani piccoli o verdi, nè erbe cattive, mentre invece altri semi non preparati non diedero che un terzo di quel prodotto, ed anche questo assai meno netto e bello. Quantunque questo vantaggio sembri molto esagerato, pure non è meno da raccomandarsi di ripetere il semplicissimo esperimento.

Due sono le stagioni in cui può farsi la semina, come vedemmo; vale a dire, la primavera e l'autunno, e la preferenza da accordarsi all'uno od all'altra varia secondo i paesi e secondo lo scopo pel quale coltivasi l'orzo precipuamente.

Nelle parti meridionali d'Europa suolsi seminare quasi sempre innanzi l'inverno, e questa pratica è adottata anche talvolta nei terreni caldi ed asciutti dei paesi settentrionali. La semina dovrebbe anzi farsi in tutti i paesi prima dell'inverno, eccettuate le terre che ritengono l'acqua, se non fosse un ostacolo a questa operazione la necessità di seminare il frumento e la segala, dappoichè l'orzo, come tutte le altre piante annuali, diventa tanto più bello e somministra tanto più abbondanti prodotti, quanto più lenta è la sua vegetazione e quanto più a lungo rimane in terra.

In Inghilterra ed in Francia seminasi l'orzo d'inverno ed anche talvolta l'orzo maschio in tutto il corso di settembre ed in una parte di ottobre, quantunque possa avvenire che entrambi ricevano danno dai freddi e dalle umidità eccessive; tuttavia la loro coltivazione, e specialmente quella dell'orzo detto *d'inverno*, hanno molta estensione ed importanza nei dipartimenti al norte della Francia. In Ispagna ed in Sicilia ottengonsi non di raro due raccolte di orzo sul campo medesimo, che seminansi una prima volta in autunno per modo che la maturità arrivi in maggio, ed una seconda volta nel maggio per mietere in autunno.

Le semine di primavera sogliono farsi dalla fine di marzo al 15 aprile, ma la maggior parte delle varietà d'orzo riescono anche nel corso del maggio, e per le le terre fresche anche sul principio di giugno.

In generale però giova sollecitare queste semine quant' è possibile, e non protrarle più oltre del mese di aprile. È quasi inutile ricordare come queste regole generali abbiano ad opportunamente modificarsi nei varii paesi. Così nella Svezia e nella Lapponia, dove coltivasi l' orzo a preferenza di ogni altro grano, per la rapidità della sua vegetazione, che suole compiersi in meno di otto settimane, sappiamo da Linneo che si semina verso la fine di maggio per raccogliersi sulla fine di luglio.

La preparazione ultima del suolo in cui vuol mettersi l'orzo, deve essere eguale a quella del frumento; se non che la seminagione vuol essere preceduta da un tempo asciutto; imperocchè se la terra è troppo umida, esso facilmente imputridisce; un' avvertenza pure indispensabile da aversi, si è quella di seminare più radu l' orzo che si affida alla terra in autunno, di quello che si sparge in primavera. Il primo, innanzi di produrre lo stelo e la spiga, ha tempo di tallire assai, di dilatare le radici, e quindi mettere più steli; il secondo non è tosto seminato, che va incontro alla calda stagione, pel che si fa più breve il periodo della sua vegetazione, e mette la spiga prima di tallire: sicchè in questo caso bisogna guadagnare, con una seminagione più fitta nel numero degli steli, ciò che si perde, perchè non mettono rami secondarii le radici stesse. La proporzione di seme da spargersi in primavera varia secondo le diverse specie di orzo, le qualità del terreno, e la stagione in cui si fanno le semine. Dombasle, il quale in generale inclina per le semine piuttosto fitte, suggerisce, tanto per l'orzo comune, come per quello nudo, d' impiegare 250 a 300 litri di semi per ettaro; pel piccolo orzo quadrangolare, la quantità si limita da 225 a 250; per l' orzo celeste, bastano 200 litri, attesochè questa varietà, benchè abbia il grano meno grosso, copre di più il terreno col suo tallire. In molti luoghi però il massimo per le prime due varietà è di 250 litri, e pel piccolo orzo di 200 litri soltanto.

Il modo più comunemente adoperato di fare la semina è quello a manciate, non avendo dato compenso di buon successo, quello in file regolari provatosi in Inghilterra, e neppure quello a grani isolati, tentato da Arturo Yuong.

Suolsi anche talvolta seminare l' orzo insieme con l' erba spagna, o col trifoglio; nel qual caso peraltro la proporzione di semente dell' orzo si dee diminuire quasi di una metà, affinchè il trifoglio non rimanga soffocato sul nascere.

Tutti gli orzi seminati di primavera vogliono essere coperti un poco profondamente, potendosi sotterrarli di 8 a 10 centimetri: quando seminasi con l' aratro, e nei terreni leggeri, è questa anzi una condizione importante alla buona riuscita. Perciò, quando non si semina in solchi, si cerca di erpicare la terra quanto più addentro si può.

I lavori che esige l' orzo dopo la semina sono pochi, e spesso interamente trascuransi; passasi il rotolo sulle terre che esigono questa precauzione, talvolta quando la superficie del suolo si è indurita per una forte pioggia, si erpica per agevolare la uscita dei germi; ma quando le piante sono spuntate, e non si faccia questa operazione con molta cautela e con istrumenti leggeri, gl' inconvenienti che presenta superano i vantaggi, spezzandosi l' orzo con grandissima facilità.

Quantunque coperto d' un inviluppo durissimo, o piuttosto assai curiaceo, non tarda l' orzo nondimeno a spontare, qualora seminato sia in tempo, o sopra una terra umida; e conviene sempre, quant' è più possibile, scegliere una di queste due circostanze. Quando la pianticella ha di

Digitized by Google

già acquistato tre foglie, non teme più che le piogge troppo abbondanti e le gelate troppo rigide; si mantiene benissimo sotto la neve, e resiste alle siccità, e tutto ciò che esige, fino al momento di formare la sua spiga, consiste in qualche sarchiatura all' uopo.

Nelle terre buone, o nelle terre assai concimate, l' orzo getta tanta abbondanza di foglie, che, attraendo queste tutto il succhio, temere necessariamente si deve di vederne risultare nulla o pochissimo grano; allora conviene sfogliare, ed anzi essendo quel fogliame gustato molto dai bestiami, desiderabile spesso diventa trovarsi nel caso di fare questa operazione, la quale si può riguardare come un principio di quei benefizii che ritrarre si devono dalla coltivazione della pianta; intraprenderla bisogna però all' opportuno momento, poichè troppo presto non supplirebbe all' oggetto, e troppo tardi cagionerebbe la morte di molte piante.

Nocive sono all' orzo le primavere troppo asciutte, del pari che quelle troppo piovose, dando pochissimo grano nell'uno come nell' altro caso, e questo inconveniente non si può prevenire nè riparare.

Quando l' estate è troppo asciutta, il grano s' ingrossa meno, ma diviene però di qualità eccellente; quando l' estate è troppo piovosa, il grano si fa assai grosso, ma resta poco saporito e poco suscettibile d' essere conservato.

Una malattia, cui va soggetto l' orzo e che gli reca danni gravissimi, è quella del Carbone (V. questa parola) confusa a torto da alcuni con la *carie*. Distrugge talvolta più che metà della raccolta, vedendosene interi campi talmente infestati da non potervi rinvenire una spiga sana. Si è già accennato come la incalcinazione del seme eviti questa disgrazia.

Gl' insetti che specialmente nuocono all'orzo sono due specie di mosche: l' una detta da Linneo *muscarii*, vive a carico del grano e ne distrugge moltissimo, nella Svezia principalmente; l' altra è la *musca lineata*, la quale vive nello stelo e ne fa perire molte piante. Quest' ultima è quella che più frequentemente danneggia nei paesi meridionali. Non si conosce alcun rimedio particolare contro questi due insetti.

Il tempo, in cui dee farsi la raccolta dell'orzo, dipende necessariamente da quello, in cui si fece la semina, dell' andamento della stagione, dalla varia natura del suolo e dai ripari, nè si può quindi determinare in modo generale. Raccomandano alcuni che l' orzo non si lasci giungere a perfetta maturità, come pegli altri grani si pratica; imperocchè altrimenti le spiche ed i grani di esso con facilità cadono a terra e disperdonsi. Vogliono quindi che mietasi allorquando la maggior parte delle spiche abbiano acquistato un color giallo, e quando i suoi semi non dicon più latte, sebbene cedano ancora sotto le dita come cera molle. Secondo altri però è questo un errore, e conviene tagliare l' orzo solo poco dopo cessata la sua vegetazione, vale a dire, quando diventa bianco, ed ha la spica alquanto curvata; che se indugiando un momento di più si arrischia di perdere del grano, si guadagna d' altra parte nell' ottenere un grano più consistente, d' un uso più vantaggioso, e d' una conservazione più certa. In quasi tutti i casi il migliore partito è quello di non mietere i cereali, di non raccogliere i semi oleosi, nè le frutta, se non quando sono arrivati alla completa loro maturità, perchè molto con ciò si guadagna. L'orzo ancora verde ha il grano più zuccherino di quello compiutamente maturo, e sembra per conseguenza più atto a fare la birra; ma siccome quel liquore non viene già fabbricato col grano in questo stato, ma dopo averlo fatto seccare e ger-

minore; così, adoperandovelo prima della sua maturità, vi ha luogo a credere, che cagioni una perdita forse della metà, e la teorica e la pratica vanno in questo punto perfettamente d'accordo.

L'orzo si taglia o con la falcinola o con la falce, l'uno e l'altro di questi modi ha i suoi vantaggi ed inconvenienti. L'importante si è di tagliarlo di assai buon mattino, durante la rugiada, a fine di perdere minor quantità di grano, e di legare le gregne alla sera per trasportarle nell'indomani. Vi sono nondimeno alcuni casi, nei quali indispensabile si rende l'attendere diversi giorni per fare questo trasporto, quando, cioè, la paglia contiene molte erbe naturali, o di foraggio artifiziale, le quali bisogna lasciar seccare quando il tempo è assai umido, od abbia piovuto; quando si presentano delle operazioni più urgenti od altro.

Non si osserva l'uso di legare regolarmente le stoppie dell'orzo, cioè di collocare, come nella mietitura del frumento, le spiche unicamente da un lato solo; opportuno sarebbe nondimeno di farlo, ogni qual volta una perdita troppo grande di tempo non lo impedisse, a motivo della facilità che ne risulterebbe per la trebbiatura pronta e compiuta

La sgranellatura nei paesi meridionali, e la trebbiatura in quelli settentrionali sono i due mezzi più generalmente usati per separare il grano dell'orzo dalla sua spica.

L'orzo viene messo di rado in biche, nemmeno nei paesi settentrionali; ma trasportasi invece sotto la tettoia o nel granaio, ed è trebbiato più presto che si può. Questa operazione è tanto facile, che la più abbondante raccolta è ben presto spedita.

L'orzo si vaglia e si ripulisce della minuta sua paglia, dai semi stranieri ed altre materie con esso confuse mediante la vagliatura e la crivellatura; operazioni che non sono difficili, ma devono esser fatte con la più rigorosa esattezza, soprattutto quando l'orzo è destinato alla fabbricazione della birra.

La conservazione dell'orzo esposto all'aria nei granai va meno soggetta ad inconvenienti, che quella della segala e del frumento, perchè i *punteruoli*, le *alaciti* ed altri insetti, trovano la sua scorza troppo dura, nè vi si gettano sopra che in mancanza della segala e del frumento, ed anche allora non vi si trovano giammai in molta abbondanza. Esige soltanto d'essere rivoltato spesso, per favorire la sua disseccazione che per sè stessa è lenta. Si corre rischio di perdere questo grano, se chiudesi troppo presto nei sacchi o nelle caste, perchè vi prende la muffa. Malgrado ogni cura, l'orzo è però quello fra i grani, che perde di più nell'essere custodito.

Esposto così quanto riguarda in generale la coltivazione e il raccolto dell'orzo comune, accenneremo ora le principali differenze notevoli che la altre varietà ci presentano.

Orzo maschio (Hordeum exasticon, Linn). Vedemmo nel Dizionario quali siano i caratteri che distinguono la spica di questa specie di orzo, la quale è non già a quattro file, ma a sei, donde venne il nome di *esastico*, separate da solchi profondi. Quantunque quest'orzo sia propriamente invernale, pure cresce e matura perfettamente anche seminandolo in primavera, sicchè si può riguardarlo come pianta delle due stagioni. Il suo grano è più leggero, e quindi meno buono di quello dell'orzo comune, e la sua paglia è più grossa e più consistente. Domanda terreno asciutto più che tutte le altre specie di orzo.

Orzo celeste (Hordeum coeleste, L.). Quest'orzo, al quale si danno anche i

nomi di *Nampto* e di *biada di Gerusalemme*, venne tenuto come una specie particolare da Linneo e da altri, mentre, invece Giuseppe Moretti trovò in tutte le sue parti tanta somiglianza con quelle dell'orzo comune, da ritenerlo una varietà di esso soltanto. Comunque sia, a torto pretendesi che quest'orzo sia proveniente dall'Asia, e che di là poi sia stato introdotto in Francia ed in altre parti d'Europa, mentre, invece, trattano di esso gli antichi scrittori di cose agrarie, Varrone e Columella. Ama un terreno ricco di concimi nutritivi e ben lavorato; seminasi con buon effetto fino al principio di maggio, ed alcuni agricoltori pretendono che seminato per tempo e falciato in erba più volte nel corso dell'estate, se ne possa ottenere un buon raccolto nell'anno seguente. La paglia di quest'orzo è più lunga e di qualità superiore. Le spiche acquistano molta grandezza e contengono molti grani; ma il carattere che meglio distingue questa specie o varietà d'orzo, si è la facilità con cui si staccano le loppe della corolla dopo la trebbiatura, lasciando il grano interamente nudo.

Le opinioni sulla utilità della coltivazione di quest'orzo sono divise, credendolo alcuni uno de' più proficui, altri invece sostenendo il contrario, appoggiandosi al fatto che questa coltivazione, già altre volte molto estesa, restringesi presentemente ai luoghi montuosi, poco o nulla adatti alla coltivazione degli altri cereali, i quali tornano più vantaggiosi invece agli agricoltori dei piani e dei colli. Quest'ultima asserzione sembra confermata dalla nota seguente dei prodotti ottenutisi da tre sperie diverse di orzo, nelle circostanze favorevolissime di un terreno ricco, ottimamente preparato, e di un'annata umida.

	Orzo celeste	Orzo nudo	Orzo comune
Ettolitri ottenuti per ogni ettaro . .	34,78 . . .	42.86	42,86
Peso dell'ettolitro in chilogrammi . .	78, . . .	80, ...	62,
Peso del grano per ogni ettaro . . .	2,712 . . .	3,428	2,657.

Da questi dati risulta che, lasciando a parte il vantaggio della maggiore precocità, il prodotto dell'orzo celeste, misurato e pesato, è inferiore a quello dell'orzo nudo, e pressochè eguale a quello dell'orzo comune.

Orzo nero di Russia (Hordeum nigrum, Linn.). Anche quest'orzo ritiensi da alcuni come una semplice varietà di quello comune, benchè differisca da quello e dagli altri, tanto per la sua maniera di vegetare, quanto pel colore del suo grano. Quantunque sia evidentemente di primavera, poichè se si semina nell'autunno non riesce; tuttavia, se ponesi in terra più tardi della fine di marzo, non sempre cresce, ma in questo caso diviene talvolta biennale, conservandosi verdi i suoi cespi e passando assai meglio l'inverno di quelli che se avessero cominciato a svilupparsi nell'autunno soltanto, e fruttificando con abbondanza l'anno seguente. Si potrebbe forse giovarsi di questa singolare proprietà, aspettando, per seminarlo, la fine di aprile od il maggio, falciandolo più volte nel primo anno, e raccogliendo il grano nel secondo, col che occuperebbe la terra per due anni di un avvicendamento, e darebbe due prodotti con una sola coltivazione. Seminato per tempo come pianta annua, riesce utile in quanto che non occupa la terra che per quattro mesi al più, avendo tuttavia le stesse qualità dell'orzo seminato in autunno.

Orzo distico (Hordeum distichum, Linn.). Questa specie di orzo era conosciuta dagli antichi col nome di *orzo a due file* e di *orzo di Gallisia,* e dicesi in varii paesi anche *scandella, orzola* e *marzolina;* a distinguesi per la forma compressa della sua spica, formata soltanto di due ordini di fiori ermafroditi, prominenti e terminati dalle reste; i due fiori maschi sono dai lati dell' ermafrodito e privi di resta.

Preferisce quest' orzo le terre mobili, leggermente umide, ben concimate e sminuzzate, e le esposizioni fredde. Seminasi in primavera verso il mese di marzo, e smunge molto il terreno, attese le lunghe e numerose sue radici fibrose. La disposizione dei suoi grani fa che sia meno produttivo delle altre specie; tuttavia coltivasi molto in alcuni paesi, e fra noi specialmente nel Tirolo e nel Veronese, e per la celere sua vegetazione, che suole compiersi nel termine di tre mesi, e pei varii usi cui serve il suo grano, ottimo specialmente per la preparazione della birra.

Riesce quest' orzo benissimo ordinariamente dopo la coltivazione delle carote, delle rape, dei navoni o di qualunque altra raccolta sarchiata, e soprattutto consumata sul posto; ciò che particolarmente vantaggioso si rende alle terre di questa divisione: molto utile risulta altresì il seminarlo col trifoglio, col trifoglino, con la lupinella, che ammettono dopo o il frumento, o la spelta, o la segala; poichè si ottiene così una serie di raccolte assai produttive, senza il bisogno di molte rivoltatore o letami. Vedesi anche più volte dare una seconda raccolta nello stesso anno, dopo una prima di piselli primaticci fatta di buon' ora.

Quando una raccolta di saraceno o di patate viene fatta troppo tardi in autunno per potere sperare una raccolta successiva di segala o d' altro genere d' inverno, o quando si desidera ottenere, dopo queste raccolte, un pascolo in primavera, o si vuole finalmente riservarsi il tempo necessario per concimare la terra, l' orzo, la cui semina può essere differita spesso senza inconveniente fino ad aprile ed anche a maggio, è ancora assai proprio a succedere a queste coltivazioni; anzi diventa più opportuno a quel tempo, che a qualunque altro, per ombreggiare e riparare le praterie artifiziali nascenti.

Orzo nudo (Hordeum disticum nudum, Linn.). Questa varietà dell' orzo distico, detta anche *orzo di Siberia,* ha spica molto lunga, grani grossi e nitidi, che rimangono a nudo al momento della maturità. Si adatta molto meglio degli altri orzi a qualunque sorta di terra, tallisce moltissimo, e quindi basta impiegare una metà della semente che sarebbe necessaria per un altro orzo, a matura quindici giorni e più prima degli altri. Tutte queste proprietà, la qualità del suo grano pesante almeno quanto quello del frumento, e che rende quasi interamente il suo peso di farina migliore di quella degli altri orzi, sembrerebbero dover far desiderare che se ne estendesse la coltivazione, la quale però non viene molto generalmente adottata, locchè forse dipende da alcuni difetti che vi si riconobbero. Questa specie d' orzo, infatti, rende assai meno in volume delle altre; la paglia di essa è così fragile, che nelle annate burrascose la raccolta ne soffre talvolta grave danno; finalmente è difficilissimo a battersi.

Orzo di Germania (Hordeum zeocriton, Linn.). Si conosce questa varietà d' orzo anche coi nomi di *orzo ventaglio, orzo piramidale, orzo a lunghe orecchie, orzo a penna* e *riso falso tedesco.* La sua spica è schiacciata, corta, piramidale, con lunghe reste, disposte a guisa di ventaglio. Coltivavasi molto altre volte in

Germania e più spesso delle altre specie; suole porsi in montagna, sembrando convenir meglio ai terreni alti, per solito aridi. È superiore all' orzo distico, perchè meno disposto a coricarsi anche seminato lo terra ubertosissima, e perchè le lunghe sue reste lo difendono dagli uccelli che divorano gli altri orzi.

Orzo triforcato (Hordeum trifurcatum, Seringa). È una varietà molto singolare per ciò che è priva di reste, somigliando a una grossa spica di fromento, le coi loppe fossero terminate con piccole linguette a tre punte; il grano ne è nudo e corto e la paglia estremamente grossa. Benchè questa pianta, che seminasi di primavera, sembri piuttosto curiosa che utile economicamente, tuttavia la ricordiamo, non essendosene fatte prove decisive abbastanza, e potendo interessare la sua qualità di orzo nudo.

Orzo dei prati (Hordeum secalinum, Schreb.). È una delle specie selvatiche che più sovente s' incontra nelle praterie basse ed umide, e dicesi anche *orzo segalino* o *falsa segala.* Somiglia all' *orzo a coda di topo,* di cui parleremo in appresso: se non che sorge a maggior altezza, acquistando nei terreni umidi fino a 7 e più decimetri; gli steli ne sono più gracili e più svelti, le foglie più rare, liscie anzichè peluse, la spica più corta, più debole e guernita di reste assai fine. Falciato per tempo, dà un fieno fino a di qualità sufficiente; se però si lasciasse avvicinare alla maturità, le sue reste acquisterebbero una ruvidezza spiacevole ai bestiami, e le sue foglie radicali prontamente ingiallirebbero, locchè pure avverrebbe in caso di siccità. Questo foraggio insomma, sia che si tagli, sia che facissi pascolare dagli animali, è inferiore a quelli che danno, come vedremo, le altre specie di orzo, e tutto al più se ne può mescere in piccola quantità nel primo anno ad altri foraggi più durevoli per accrescerne i prodotti senza nuocere alla futura loro riuscita, lasciando nel secondo anno la terra libera affatto. È inutile il dire doversi in tal caso tagliare innanzi alla formazione dei semi.

Orzo a coda di topo (Hordeum murinum). Abbiamo riservata ultima questa specie di orzo selvatico, che distinguesi talvolta anche sotto i nomi di *orzo dei topi, orzo dei muri* ed anche di *coda di scoiattolo,* perciocchè i danni di esse superano di gran lunga i vantaggi. È annuo, ed abbondantissimo sull' orlo delle piccole vie, intorno alla città ed ai villaggi, e quantunque i bestiami lo mangino quando è giovine, e quando sieno stimolati dalla fame, tuttavia riesca ad essi incomodo e nocivo, imperciocchè le lunghe sue barbe formate di fili uncinati, si attaccano loro al palato, sotto la lingua e nella gola, li fanno molto soffrire, impediscono spesso loro di mangiare per qualche tempo, e li fanno dimagrire. Per tale motivo si cerca, quanto si può, di distruggerlo, massime nei prati artifiziali, lo che riesce difficile, poichè i suoi semi conservano per lungo tempo la facoltà di germinare, quando sieno sotterrati profondamente. Il tagliarlo prima che entri in fiore non giova, poichè, in qualunque tempo della primavera o di estate si facesse quella operazione prima che la pianta dessa i semi, torna sempre a gettare a rifiorisce. Se fosse meno abbondante, il mezzo migliore sarebbe quello di strapparne a mano la piante.

Sono queste le principali specie e varietà di orzo, che ci parve consentaneo allo scopo di quest' opera di ricordare brevemente; dopo di che passeremo ora a vedere le proprietà varie dell' orzo, avvertendo intendersi parlar sempre di quello comune, ogni qualvolta non si accenni diversamente.

La maggior parte dei grani delle varietà d'orzo pesano meno ad ognal volume della segala e quindi anche del frumento, quantunque la sproporzione non sia sempre la stessa. Il solo orzo nudo a due file dee eccettuarsi da questa regola. Vengono dopo l'orzo celeste e gli altri orzi nudi; poscia, fra le specie o varietà a grani coperti, vengono l'orzo di Germania e quello comune d'inverno e di primavera, quest'ultimo essendo dei più leggeri. Se per altro l'orzo è inferiore al frumento, per quanto al peso e sotto molti altri aspetti, lo vantaggia almeno per la quantità del prodotto, così, secondo Schwertz, la media quantità di frumento per ogni giornale di Maddeburgo è nel Belgio di 11,80 sheffels di Berlino, mentre invece quella dell'orzo è di 17,93. Nell'Inghilterra, ai tempi di Artoro Young, la differenza era di 9,39 a 12,60 nelle terre comuni, e nei luoghi dove la coltivazione del frumento aveva fatto maggiori progressi era di 15 a 18 soltanto. Non sappiamo se siensi fatti anche fra noi tali calcoli.

Abbiamo accennato nel Dizionario gli estremi risultamenti ottenuti da Proust dall'analisi dell'orzo. Einhof esaminò anch'esso il grano dell'orzo maturo ed immaturo, e trovò nel primo 11,20 d'acqua, 18,75 di inviluppi o crusca e 70,05 di farina. Riesce difficilissimo separar l'amido dal glutine contenuto nell'orzo maturo. Einhof determinò il peso di queste due sostanze riunite quali si deposero dall'acqua, con cui erasi impastata la farina contenuta in un sacco di tela, e trovò che 100 parti di farina ne diedero 67,18 di glutine e d'amido. Quel che rimaneva nel sacco era fibra vegetale, mescolata con un poco di glutine e d'amido, e pesava 7,29. L'acqua donde il glutine e l'amido s'eran deposti, feltrata e riscaldata fino all'ebollizione, diede 1,15 d'albumina coagulata, e con una evaporazione ulteriore si ottenne un estratto che si trattò con l'alcole. Questo liquido sciolse 3,52 parti di glutine e 5,21 di zucchero, sostanze ch'Einhof separò mescendo la soluzione alcolica con acqua e stillando l'alcole; il glutine si depose, mentre lo zucchero, ch'era impossibile far cristallizzare, rimase disciolto nel liquido. L'alcole aveva lasciati indisciolti 4,62 di gomma e 0,24 di fosfato di calce, miscuglio che trattossi con acqua, per separare la gomma dal fosfato insolubile. Questo sale trovavasi nell'orzo allo stato di soluzione nell'acido fosforico, che l'alcole aveva sciolto unitamente allo zucchero. La farina conteneva 9,37 di acqua e la perdita fu di 1,42.

A questi principii, Fourcroy e Vauquelin ne aggiungono un altro, cioè l'olio volatile de' liquori fermentati, che puossi estrarre dall'orzo con l'alcole, ed il quale giugne, secondo essi, all'1 per cento del peso dell'orzo, proporzione di certo troppo grande. Trovarono che la farina d'orzo digerita per 30 ore con una grande quantità d'alcole, comunica a questo liquido un color giallo ed un odor d'olio di liquor fermentato; odore che l'alcole conserva dopo essere stato diluito con acqua e stillato. L'alcole avea sciolto 8 per cento del peso dell'orzo, di cui 7 per cento consistevano in zucchero solubile, mentre l'altro centesimo era l'olio che descrissero come olio d'un liquore fermentato. Ma siccome Einhof dimostrò che l'alcole, con cui trattasi la farina, discioglie pure del glutine, è evidente che quanto Fourcroy e Vauquelin presero per olio, tutto al più era glutine che conteneva in miscuglio un poco di quest'olio. Per altro è certo che quest'olio esiste interamente formato nell'orzo e che da esso passa nell'acquavite d'orzo.

Proust scoperse pore nell'orzo un altro principio, coi dieda il nome di *ordeina*,

e che, secondo questo chimico, può separarsi dall' amido, con l' acqua fredda o con quella bollente (V. Orzesina).

L' orzo non peranco maturo, ma che giunse al sommo del suo accrescimento, somministra, secondo Einhof, dell' amido e del glutine, molto più facili ad ottenersi separatamente, di quello che operando sopra l' orzo maturo; basta a tal uopo mantrogiare nell' acqua la massa densa, latticinosa, che trovasi chiusa nell' inviluppo e rimane sospesa nell'acqua. L'orzo immaturo contiene 15,97 d' inviluppo verde unito ad una fecola verde. Il liquore decantato contiene dell' amido, che deponesi il primo e che, mediante ripetute sospensioni nell'acqua, riducesi a 14,58 d'amido puro, che deponesi in grani bianchissimi: ottiensi inoltre del glutine sospeso nel liquore, donde si può separare con la decantazione, e che, raccolto sopra un feltro e riunito al glutine separato dal primo liquido decantato, pesa 1,77. Di più, questo liquido contiene 0,45 di glutine mescinto con perfosfato di calce, che si depone durante l' evaporamento del liquido feltrato. Infine, l'estratto acquoso ottenuto con la evaporazione, contiene 5,55 di zucchero incristallizzabile, solubile nell' alcole e mescinto con un poco di estrattivo bruno; ed invece della gomma, che trovasi nell' orzo maturo, una materia estrattiva bruna, amara, insolubile nell' alcole, analoga a quella che danno gli steli verdi dell' orzo. Inoltre l' orzo immaturo contiene 52,09 parti d' acqua.

Interessanti sono pure a conoscersi i cangiamenti che induce sui grani dell'orzo la germinazione, essendochè promuovesi questa appositamente in alcune fabbricazioni, e può vedersi un' analisi di confronto fattasi da Proust nell'articolo Birra del Dizionario (T. II, pag. 471).

Dicemmo come l' orzo soggiaccia talvolta ad una malattia, conosciuta sotto il nome di *carbone*, per la quale il seme, anzi che riempirsi di fecola, trovasi pieno d' una polvere nera, e questa pure venne analizzata da Einhof. Essa arrossa la carta di tornasole; l' acqua ne estrae un poco d' acido fosforico ed un estratto nero, ma non iscioglie l' acido interamente: l' acido nitrico non toglie a questa polvere alcuna sostanza che sia precipitabile con l' ammoniaca; l' alcole s' impadronisce di piccola quantità d' una materia bruna, nitrogenata, non precipitabile dall' acqua; la potassa caustica non isvolge ammoniaca dalla polvere nera; ma questo alcali colorasi in bruno carico, sciogliendo un corpo bruno, che può precipitarsi cogli acidi, e somministra dell' ammoniaca quando stillasi a secco. Il residuo, insolubile nella potassa, è d' un nero di carbone, ed arde sopra le braci, senza fiamma e senza diffondere fumo: distillato a secco, fornisce $\frac{1}{4}$ del proprio peso di carbone. L' orzo carbonizzato non contiene amido, poichè la sostanza carboniosa non si rigonfia per l' azione della potassa, e non dà soluzione d' amido, facendola bollire con l' acqua.

Lo stesso Einhof esaminò pure la natura degli steli dell' orzo prima e dopo la maturità, e crediamo tanto più utile riferire il risultamento delle di lui indagini, quantochè, come vedremo, a molti usi si prestano gli steli medesimi nell' agricoltura e nelle arti.

Secondo questo chimico, i fusti verdi, raccolti prima della fioritura delle spiche, e seccati compiutamente, perdono 82,81 per cento del loro peso d'acqua. Se, dopo averli pestati e spremuti, si lavano con acqua, finchè più non colorisi, rimane alla fine della fibra legnosa, di un bianco leggermente verdastro; il peso della quale seccata è 9,54 per cento di quello dei fusti freschi. Il succo spremuto somiglia ad un latte verde, diffonda un forte odore

di erba fresca, e non si schiarisca nè col riposo, nè con la feltrazione; ma quando riscaldasi da circa 75° a 80°, la fecola verde che vi si trova sospesa si riunisce e depone. Dopo averla raccolta sopra un feltro, Einhof trovò che il suo peso era 2,45 per cento. È facilissimo porla in sospensione nell' acqua, ma non tarda a deporsi. Questa fecola verde è composta di clorofilla, che si può estrarre con l' alcole, di albumina vegetale coagulata che sciogliesi nella potassa caustica diluita, e d' una piccola quantità di fibra vegetale staccata dalla pianta verde pestandola e spremendola. Facendo bollire il succo separato dalla fecola con la feltrazione, coagulasi una nuova quantità di albumina vegetale, e dopo l' evaporazione del liquore feltrato, limpido, rimane un estratto bruno, che ceda all' alcole una materia estrattiva bruna, d' un sapore disaggradevole alcun poco amaro. Questa materia viene precipitata in bruno dal protocloruro di stagno e dall' allume, di cui siasi saturato l' acido libero, e con l' evaporamento, o per l' azione del cloro, dà un apotema giallo-brunastro, poco solubile; possede tutte le proprietà dell' estrattivo. L' etere non ne scioglie punto, il che prova un' assoluta mancanza di resina. Il peso di questo estrattivo era 2,9 per cento quello dei fusti. Il residuo del succo seccato, trattato con l' alcole, è insolubile in questo liquido, nè disciogliesi meccamente nell' acqua; ma la potassa caustica ne estrasse dell' albumina vegetale, lasciando del fosfato di calce. Il peso totale dell' albumina vegetale era 0,9 per cento, senza calcolar quella che trovasi nella fecola verde. Il peso del fosfato di calce era 0,4; questo sale si trova nel succo disciolto in un eccesso di acido fosforico. La perdita fu di 1,71.

I fusti gialli e maturi non contenevano che 10,94 per cento di acqua. Trattati con acqua fredda diedero una infusione gialla, donde si depose, con la ebollizione e con l' evaporamento, una quantità d'albumina ch' Einhof trovò uguale a 1,7 per cento del peso dei fusti. L' infuso, evaporato a consistenza di estratto, diede una materia bruna, amara, solubile la maggior parte nell' alcole. La parte solubile e la parte insolubile nell' alcole avevano lo stesso sapore, ed offrivano coi chimici agenti le reazioni medesime; di guisa che si possono considerare come identiche all' estrattivo dei fusti verdi. Il peso di questa materia estrattiva era 2,45 per cento. Con iterata ebolliziuni nell' acqua, i fusti, trattati prima coll' acqua fredda, diedero una certa quantità dello stesso estrattivo, parzialmente solubile nell' alcole, mesciuto in tal caso coll' apotema di estrattivo e con silice. L' estratto solubile nell' alcole e nell' acqua pesava 13,04; il suo peso, unito a quello dell' estratto disciolto nell' acqua fredda, era 15,49. L' apotema che rimaneva dopo la soluzione dell' estratto nell' acqua, era 0,9, lasciava, quando riducevasi in cenere, 0,71 di silice. Gli sperimenti analitici di Einhof non danno alcun indizio dello stato in cui si trovasse la silice sciolta nella decozione di paglia Il peso della fibra vegetale contenuta ne' fusti maturi, era di 70,31. Ma questa fibra contiene inoltre della clorofilla alterata, che si può estrarre mediante l' alcole bollente, e rimane, dopo la distillazione dell' alcole, in forma d' una cera gialla; contiene anche dell' albumina vegetale coagulata che sciogliesi, quando si tratta la fibra con una soluzione calda e diluita di potassa caustica, donde si può precipitarla con un acido. Le proporzioni di queste due sostanze non vennero determinate.

Le due analisi precedenti della paglia, prima ed al tempo della maturità, ci fecero

conoscere la natura chimica del nutrimento ordinario de' bestiami; poichè si può ammettere che la composizione dell' erba fresca sia analoga a quella de' fusti verdi dell' orzo.

Innanzi che farsi a discorrere degli usi dell' orzo, dobbiamo accennare alcune preparazioni cui suolsi assoggettare il suo grano, rimettendo però sempre a parlare di quelle che gli si fanno per un dato uso particolare al sito dove parleremo in ispecialità di quest' uso.

Macinasi talvolta l' orzo come il frumento, traendosene una farina più corta di quella del frumento ed anche di segala, di una tinta bianco-giallastra, di particolare sapore, e meno morbida al tatto e appiccaticcia alla bocca delle due summentovate; la crusca, che se ne stacca agevolmente, è giallastra, molto ruvida e difficile a depurarsi per la quantità di glutine che contiene. Più spesso però non si fa che nettare l' orzo dalla buccia che lo ricopre, e ridurlo in granelli ben rotondati, dicendosi allora *orzo mondato*. Questa operazione della mondatura suol farsi per lo più in molini comuni, le cui macine si tengono a qualche distanza l' una dall' altra, quella superiore facendo circa 400 giri al minuto; ma si fa anche talvolta con una macina sola che gira nell' interno di un' arca foderata con lamine di ferro bucherate a guisa di grattugia; talvolta cercasi di accrescere l' effetto incastrando lamine di ferro anche nella circonferenza della macina, e dando all' arca un movimento rotatorio in senso opposto. Questi metodi variano del resto secondo i paesi, essendosene oggidì esteso l' uso, mentre altrevolte non mondavasi l' orzo se non che in Olanda. Descriveremo alcune delle pratiche più conosciute.

Nei dipartimenti del Doubs e del Jura in Francia prendonsi venti a venticinque chilogrammi di orzo nudo o comune ben secco passato pel crivello; si distende poscia sul pavimento, e si spruzza per umettarlo, con la avvertenza di renderlo umido uniformemente. Se durante il lavoro si osserva, che il grano non sia bagnato abbastanza, bisogna umettarlo di nuovo. Ciò fatto, si getta l' orzo nel rastiatoio, il quale è un truogolo di forma circolare, in cui vi ha una macina in piedi del diametro di un metro, e della grossezza di quattro decimetri; dinanzi a questa macina vi ha una piccola granata, che va spazzandole sempre il grano sotto, e al di dietro si trova un piccolo rastrello per tenere il grano in moto. Un cavallo od una cascata d' acqua mettono in movimento la macina.

In Sassonia si prendono 150 a 200 chilogrammi d' orzo ben secco, ripulito e purgato da tutti i corpi eterogenei; si ha la cura di bene egualmente umettarlo; poi viene alzato in mucchii e coperto con tele per lo spazio di sette ad otto ore, affinchè l' umidità si trovi egualmente distribuita alla superficie, senza ch' entri nel centro del grano; indi si versa quest' orzo nella tramoggia del molino.

Le macine d' una qualità di pietra tenera che volge al nerastro, hanno il diametro di un metro e la grossezza di 4 decimetri, con solchi larghi 8 centimetri nella direzione dei raggi, e con altre scanalature larghe tre centimetri, e profonde 4 a 6 millimetri.

La macina stabile è solcata nel modo stesso come quella girevole, la quale conviene, che sia collocata in equilibrio di maniera che non abbia un peso maggiore dall' una che dall' altra parte; ed affinchè giri perfettamente bene, è duopo che il piano, sopra il quale posa il ferro da molino sia elastico o faccia una specie di molla.

I cerchi, che contengono le macine, sono di lamierino forato a grattugia, e fra

Digitized by Google

essi e la macina girevole vi ha una distanza di otto centimetri.

Alla macina si adattano due piccole spazzette, per riunire quel grano che si ferma all' intorno: la celerità della macina è dai 100 ai 120 giri al minuto.

Si ha l' attenzione di tenere la mola girevole sollevata in modo, che non possa se non lambire il grano, per togliergli la sola pellicola, e spezzarne le estremità.

La grattugia serve a levare il resto della pellicola, se ve n' ha, e l' orzo cade poscia dal truogolo nel crivello, ossia ventilatore, che ne porta via tutta la pellicola.

Fatta quest' operazione, il grano deve restare intero, e se ve n' è alcuno di spezzato dipende da difetto di manipolazione.

Da cento chilogrammi di orzo se ne ottengono da sessanta fino ad ottanta di mondato; il resto è tutto crusca.

Da questa breve descrizione facilmente si può giudicare, che per mondare l'orzo bisogna necessariamente servirsi di macine d' un minore diametro di quelle dei mulini ordinarii, ed aver la cura di bagnare metodicamente il grano, per preparare la scorza a staccarsi con maggiore facilità dal corpo farinoso, al quale tenacemente aderisce.

Attesa la necessità di bagnar l' orzo, prima di darlo al mulino per mondarlo, rendesi opportuna la cautela, terminata l' operazione, di esporre questo grano all' aria, altrimenti non mancherebbe d' acquistare, dopo alcuni giorni, nel sacco in cui venisse troppo presto rinchiuso, un odore disgustoso ed un sapore di muffa.

Nella Germania si adopera per mondare l' orzo una specie di mulino comune da frumento con la macina di sotto stabile, a quella di sopra mobile, girevole orizzontalmente; non è necessario che queste macine sieno di pietra, ma possono essere anche di legno; e quella superiore non differisce da quella del frumento che per certe scanalature a quarto di circolo, fattevi al di sotto, al numero di sei od otto, secondo il diametro della macina, poco profonde all' angolo che fanno fra loro.

Anche in questi mulini, in vece del legno o cassa, in cui gira la macina, vi hanno grattugie di lamierino, contro le quali l' orzo è continuamente spinto dalla corrente d' aria attratta dall' apertura centrale della macina, e portata dalle scanalature fino alla grattugia; questo movimento centrifugo spinge il grano continuamente verso le grattugie, e si logora la sua scorza, indi gli angoli della parte farinosa, e finalmente a poco a poco il grano diventa rotondo. Durante questa rotazione continuata, la farina ed una gran parte dei rimasugli della scorza passano attraverso i fori della grattugia, e sono ricevuti in una cassa circolare di legno esattamente chiusa, da dove si levano, terminata l' operazione. Alcuni si contentano di mettere una tela grossa a fitta tutto all' intorno della grattugia, lasciando fra la tela e la grattugia uno spazio di sei centimetri chiuso superiormente con esattezza. Questa tela riceve la farina, e la lascia lentamente cadere nella cassa, alla quale corrisponde. Quando si crede, che il grano abbia acquistato la forma rotonda, si apre una piccola porta praticata nella grattugia, e che corrisponde a un grande sacco, ed i rimanenti avanzi della scorza egualmente che l' orzo mondato vengono spinti ad uscire per quest' apertura dal movimento centrifugo.

Separansi poi i granelli dell' orzo mondato facendoli passare successivamente per tre o quattro crivelli di pergamena, o di latta, il diametro dei cui fori va decrescendo, sicchè per ultimo passano

soltanto i grani più minuti ai quali si dà il nome di *orzo perlato*. Questi crivelli vengono agitati dal meccanismo medesimo che fa agire il mulino per la mondatura, ed all'uscire da essi, i granelli passano dirimpetto ad un ventilatore che, girando rapidamente, produce un tal soffio da toglierci la farina rimasta aderente.

Pochi grani danno usi più numerosi e maggiore profitto dell' orzo. Notissimo è a tutti il più semplice, quello, cioè, di mangiarlo cotto in minestra, nel brodo, nel latte o comunque altrimenti condito, formando in tal guisa parte essenziale del nutrimento di alcuni paesi e soggetto di un commercio di qualche rilievo. Più delicati cibi ancora si apprestano adoperandovi l' orzo mondato o perlato invece che nella sua semplicità naturale, occorrendo sempre una lunga cottura se non si vuole che conservi un ingrato odore e sapore, come di colla farinosa. Ad ogni modo, presso i popoli del settentrione l' orzo perlato sta al pari del riso, cui spesso viene altresì preferito, massime a bordo delle navi.

Preparasi anche con la farina dell' orzo naturale o mondato una specie di pane, ed alcuni autori pretendono che anticamente se ne facesse di ottimo, il quale servisse di nutrimento comune presso gli Ateniesi, e negli altri Stati più potenti della Grecia; ma sembra che abbiano confuso la etiaccista col pane. Quantunque invero, dopo il frumento, questo grano sia quello che contiene la maggior proporzione di amido, la fermentazione panaria vi sviluppa un acre sapore, ed inoltre molte volte il pane riesce compatto e pesante. Sembra però che la sua qualità molto dipenda dalla specie d' orzo con la quale si è fatto, e che riescirebbe assai meno difettoso se si adottasse a tal fine la varietà d' orzo nudo a due file, che è alquanto più difficile a macinarsi, ma contiene maggior copia di farina ed assorbe più acqua. In molti paesi del regno di Napoli gli abitanti si cibano di un pane preparato di farina d' orzo semplicemente, il quale è spugnoso, pieno di grossi occhi e leggero, e dicesi ivi *focaccia*: se vi è mesciuta farina di frumento chiamasi *puccia*.

Per fare il pane d' orzo bisogna sempre servirsi d' acqua calda, e fare in guisa che abbia del lievito un po' avanzato nella proporzione di metà della farina impiegata. Nella gramolatura, la pasta dee lavorarsi accuratamente, affinchè divenga quanto si può tenace e viscosa, e spingasi molto innanzi la sua fermentazione. Per la cuocitura, il forno dev' essere scaldato un po' meno che pel frumento, ed il pane dee dimorarvi più a lungo. Malgrado però queste precauzioni, il pane riesce più o meno molle a cagione dell' abbondanza che vi ha di materia estruttiva; in generale, la mollica non è nè molle, nè spugnosa, nè elastica; ed appena conserva poco dopo la cuocitura la qualità che è propria del pane fresco, di essere, cioè, tenero ed umido all' uscire dal forno. Quando però è secco, questo pane sembra potersi conservare molto a lungo, ed in Norvegia, ove lo si cuoce una sola volta all' anno facendone una specie di biscotto, si sospende ai soffitti delle stanze e se ne getta abbasso a colpi di pertica a misure che occorre. Non per altro, tuttochè grossolano e compatto, dee ritenersi questo pane malsano, e di fatto gli uomini vigorosi, che se ne nutrono da tempo immemorabile senza inconvenienti, ne fanno prova incontrastabile. Siccome però la farina d' orzo si assimila benissimo con quelle di frumento e di segala, e siccome queste farine unite danno più che trattate separatamente, così si potrebbero associare costantemente queste tre farine insieme a parti eguali, dando però sempre

la forma di bevito a quella di frumento. Il pane che ne risulterebbe sarebbe non solo pei campagnuoli un nutrimento sostanzioso ed economico, ma procurerebbe ancora all' operaio carico di famiglia, all' uomo privo di mezzi, l' economia d' un terzo sul prezzo della sua sussistenza, e diventerebbe nel tempo stesso una occasione di risparmiare una quantità di frumento, con l' uso maggiore della segala e dell' orzo.

Non meno che per questi usi domestici è importante l' orzo per le preparazioni cui lo assoggettano le arti, fra le quali quella che ne cagiona un maggior consumo è la fabbricazione della Birra, avendosi veduto a tale parola, come principalmente con l' orzo si prepari quella bibita, il cui uso, limitato altre volte ai paesi che difettavan di vino, si va ogni dì più estendendo anche in quelli meridionali. A quella parola stessa si è veduto a quali preparazioni assoggettisi l' orzo per tale oggetto, e inutile sarebbe farne qui la ripetizione. Ci limiteremo perciò a indicare le innovazioni e miglioramenti che vennero in esse introdotti dopo il tempo in cui furono pubblicati gli articoli Birra del Dizionario e del Supplemento, e ciò faremo tanto più volentieri, quantochè è questo l' unico modo possibile di tenere quest' opera in giornata dei progressi che vanno facendo dintornameote le arti. Come già più volte dicemmo, un indice, posto al fine di essa, supplirà a quelle involontarie, ma indispensabili, alterazioni che per questo motivo ne vengono nell' ordine alfabetico che abbiamo adottato.

Si sa che nella operazione di ridurre l' orzo in malto per la fabbricazione della birra, conviene far seccare il grano per sospenderne la vegetazione, e conservare la materia zuccherina che vi si è formata nell' atto della germinazione, come più addietro vedemmo in questo medesimo articolo. A quelli Birra si disse, che questa diseccazione dell' orzo germinato si fa in un fornello di particolar costruzione che i birrajuoli chiamano *torricella*, e che da un pezzo cercossi di perfezionare. All' articolo Malto in questo Supplemento (T. XXI, pag. 122) si è veduto essersi riusciti ad operare l' essiccamento del malto a freddo, e si descrisse un apparato inventato a tal fine da La Cambre e Persac; quand' anche tuttavia fosse dimostrato corrispondere quell' apparato perfettamente allo scopo propostosi dagl' inventori, non si potrebbe ad ogni modo impiegarlo che per la preparazione del malto pallido, e non potrebbe servire ogni qualvolta si volesse fare un malto più o meno colorato. È bensì vero che si consigliò ai birrajuoli di non adoperare che il malto pallido, od almeno i malti che non siano caramelizzati alla superficie, e d'impiegare carameli fatti precedentemente con lo zucchero non raffinato o con quello comune per colorare la birra al bruno ed al rosso; ma eglino, malgrado la maggior quantità di combustibile che sono forzati d' impiegare, malgrado la perdita che provano caramelizzando l' orzo in queste maniere, non hanno con tutto ciò cessato, per queste specie di birra, di seccare i grani fino a che si colorissero, operazione impossibile facendo uso degli apparati di seccamento a freddo Il seccatojo impiegato per operare questo diseccamento a caldo, malgrado i perfezionamenti introdottivi, sembrò da lungo tempo un apparato dispendioso nella sua costruzione; che agisce lentamente, esige molto combustibile e dimanda molta mano d' opera pel rivoltamento dell' orzo germinato.

S' immaginarono seccatoi cilindrici e girevoli, che consistono in un cilindro a graticcio nel quale s' introduce il grano germinato, che mettesi sopra un focolare,

e si gira durante la combustione, come si fa per un abbrostitoio da caffè.

Il malto esposto al calore e rivoltato ad ogni istante, si secca in questo apparato con quel grado di lentezza che si desidera, ed acquista la tinta che gli si vuol dare; ma è facile vedere che occorre prestare molta attenzione per non esporre il grano a bruciarsi, che vi si devono impiegare soltanto combustibili di qualità particolare, ed a fiamma molto corta, e finalmente che i prodotti della combustione, potendo giungere fino al malto, gli devono comunicare un sapore ed un odore disaggradevoli, che trasmette interamente al liquido che serve a discioglierlo.

Per operare in maniera più conveniente, si propose pochi anni fa un apparato che sembra meglio adattato a questa operazione, e del quale daremo un' idea in poche parole. Componesi di un cilindro girevole a scheletro di ferro coperto di una tela metallica, di una maglia tale, che il grano non possa attraversarla, ma larga abbastanza da lasciar scappare liberamente e svolgersi dal cilindro i vapori. Alla circonferenza del cilindro havvi una porta scorrevole della forma presso a poco di quella delle zangole girevoli, e per la quale introducesi il malto che si vuol seccare, e lo si leva dopo seccato. Nell' interno del cilindro vi hanno bracci inclinati, come nella gramola meccanica, destinati a rimescolare e cambiare di posizione il grano, a misura che gira il cilindro. Questo movimento di rotazione s' imprime al cilindro col mezzo di un manubrio, di ruote d' ingranaggio e simili meccanismi regolati da un volante.

Il cilindro è chiuso in un forno che si riscalda esteriormente; i condotti del focolare circolano intorno all' inviluppo di muro che costituisce le pareti del forno. La fiamma percorrendo questi condotti, riscalda così egualmente tutto l' inviluppo, ed i prodotti della combustione scappano per due camini posti al di sopra di ognuna delle due basi del cilindro. Alla sommità della vôlta del forno havvi una ribalta che serve a regolare la corrente d' aria nell' interno del forno e la rapidità dell' evaporazione; e sulla parte inferiore vi è una piccola porta, che serve a somministrare l' aria presa dall' esterno, che deve regolare il calore e la rapidità dell' evaporazione. Sulla parte anteriore questo forno tiene una grande porta circolare che chiude bene, e per la quale si fa entrare ed uscire il cilindro, il quale, allorchè si gira un manubrio, sul cui asse havvi un rocchetto che s' ingrana con una sega dentata, scorre sopra rotaie che gli servono di guide.

Quando vuolsi caricare il cilindro, lo si fa uscire dal forno, si apre la porta scorrevole, e vi si versa la quantità di malto necessaria per una carica; indi si chiude e lo si fa rientrare nel forno, serrando poscia la porta circolare di questo ultimo; si fa girare il cilindro per esporre successivamente tutto il malto che contiene all' azione del calore, accelerare e favorire lo svolgimento dell' umidità; allorchè si giudica il malto abbastanza seccato, apresi la porta del forno, si fa uscire il cilindro con la porta scorrevole rivolta verso il basso, poscia si apre questa ed il malto seccato che era nel cilindro si riceve in cofani adattati sopra quattro ruote, coi quali si trasporta alle officine di abburattamento, e nelle vasche ove si fabbrica la birra.

Da quanto abbiamo detto si scorge che in questo apparato si può far seccare il malto con la lentezza che si giudica necessaria; che pel movimento impresso lentamente al cilindro e per l' azione dei bracci interni, non vi sarà alcun grano che non si trovi esposto alla sua volta

Digitized by Google

immediatamente al calore del forno; che la diseccazione si farà in modo assai più uniforme; che si potrà preparare a volontà del malto pallido, ambrato, bruno od a quel grado qualunque di caramelizzazione che si vorrà; che il malto non prenderà cattivo odore o sapore; che la mano d'opera sarà ridotta al carico e discarico e ad assai piccola forza per far girare il cilindro; finalmente, che non si avrà più bisogno di soffregamento, calpestamento od altro qualsiasi lavoro per istaccare dal grano le radicette, attesochè queste si separano da sè nel movimento di rotazione del cilindro, allorchè il malto acquistò un grado di essiccamento bastevole per renderle friabili.

Di parecchi altri miglioramenti arricchissi l'arte di fabbricare la birra, spinta da una lodevole emulazione, e noteremo principalmente quelli che si fecero sugli oggetti seguenti:

1.° Semplificazione dei metodi comuni;

2.° Adottamento più generale della fabbricazione della birra col vapore;

3.° Impiego dell'orzo crudo e della fecula di patata;

4.° Fabbricazione degli estratti di malto e più perfetta conservazione del luppolo;

5.° Perfezionamento dei metodi per assaggiare le birre.

Le semplificazioni introdotte in diverse località e stabilimenti nei metodi di fabbricazione della birra, e che hanno per iscopo l'economia di tempo, di lavoro e di combustibile, consistono primieramente nell'aver abbandonato le tre immersioni nell'acqua quasi bollente per preparare il mosto della birra forte, che praticavansi generalmente in Inghilterra ed in Alemagna, e contentarsi soltanto di due o di una sola di queste operazioni, ed anche di non praticarne alcuna, limitandosi ad uno stemperamento nell'acqua tiepida; nello stemperare il malto macinato nell'acque a 50 o 60° C., poscia portarne la temperatura a 70°, e servirsi più frequentemente di trombe aspiranti con valvole a palla per far salire le materie stemperate nell'acqua calda o tiepida ed il mosto chiaro delle tinozze nella caldaia della birra; nel provvedere questa caldaia da birra di tubi di scarica e di robinetti di ottone di diametro e di foro abbastanza grandi, ed internarla nel muro del fornello ad un'altezza tale che il suo contenuto possa scolare da sè per mezzo del robinetto nella vasca e nei bacini o vasi rinfrescatori; nel modificare, secondo principii più razionali, la costruzione dei focolari delle caldaie da birra, affinchè una maggior parte dell'acqua destinata alla fabbricazione della birra forte sia impiegata nelle immersioni per le piccole birre o pei mosti deboli, lo che procura una più compiuta estrazione di mosto dai residui, e suppone per conseguenza la produzione di un mosto più ricco; nello stabilire, finalmente, una vasca particolare per servire alla immersione, ad una seconda caldaia da birra di rame, detta *caldaia di primo riscaldamento*, la quale già venne introdotta con molto successo in alcune fabbriche.

Si adottò in Inghilterra, per l'esaurimento dei mosti, una disposizione meccanica, alla quale Tizard, il suo inventore, diede il nome d'*istricone*, ed un analogo apparato fu usato nella Scozia, chiamato *aspersorio*. Impiegasi anche in quest'ultimo paese, per l'esaurimento anzidetto, il metodo detto *di spostamento*, con questa modificazione però, che cominciasi ad aspergere innanzi che il primo mosto sia compiutamente scolato dai residui, e fino a che rimane ancora al di sopra, in modo di evitare in parte gl'inconvenienti dello spostamento allorquando si procede in differente maniera, vale a dire, allorchè la prima immersione abbandonò affatto i

residui. Inventò parimenti il Tizard una disposizione meccanica per iscaldare il mosto indirettamente col mezzo del vapore, e la chiamò *attemperatore*.

In alcune fabbriche di birra in cui le vasche per la fermentazione sono abbastanza grandi, oppure in quelle ove si diminuì la quantità della materia trattatavi in una volta, non si fanno cuocere che due immersioni, vale e dire la prima e la seconda, ciascuna separatamente, ed essendo uguale la quantità di esse, esigonsi pure due vasche pel raffreddamento particolare di ognuna.

Il metodo della fabbricazione della birra col vapore fu proposto da assai lungo tempo, e, messo alla prova, venne poscia abbandonato; ma in molti luoghi d'Alemagna, e specialmente in Boemia, sembra aver gettato profonde radici.

Tre differenti sistemi per fare questa operazione vennero proposti, e non sembra deciso quale apporti maggiori vantaggi.

Il primo, che è di Dolainsky e di Ringhoffer, si fonda sopra l'uso indiretto del vapore, e nell'applicazione di una caldaia a vapore separata per iscaldare l'acqua di stemperamento, col mezzo di un cilindro riscaldatore, di particolare costruzione, nonchè per cuocere il mosto con i luppoli nelle caldaie di rame alla Pecqueur. Questo mosto viene riscaldato in parte col mezzo del vapore che esce dal cilindro riscaldatore e si condensa. Affatto illusorio è poi il vantaggio che si pretese attribuire a questo apparato di ottenere dal malto una quantità maggiore di estratto, come chiaramente dimostrarono alcune esatte esperienze. Gli altri vantaggi allegati in favore di questo apparecchio possono ottenersi parimenti, in modo meno complicato e dispendioso, con la semplificazione e col perfezionamento del metodo di lavorare nelle caldaie.

Il secondo sistema, detto di Wanka, fondasi pure unicamente sull'uso indiretto del riscaldamento col vapore, usandolo tanto pel malto, mediante un sistema di tubi che vi s'introducono, quanto pel mosto allorchè si cuoce col luppolo, pel qual fine si adoperano due caldaie di Pecqueur, una delle quali scalda l'acqua che serve per le birre leggera, e che conseguentemente fa in parte le veci della vasca che serve a questo oggetto. La caldaia a vapore separata stabilitasi a questo fine, impiegasi inoltre per porre in attività un apparato di distillazione d'acquavite, per far agire una macchina a vapore od altro. In questa maniera fabbricasi una birra che ha la facoltà di fermentare con più vivacità e più prontamente, e che si chiarifica con maggiore lentezza e difficoltà. Questo metodo di fabbricare le birre, che non può adottarsi in una fabbrica di già stabilita, senza spese considerevoli, assai di raro reca un vantaggio reale.

Il terzo sistema, detto di Grassauer, è evidentemente il più razionale. Non impiegasi in esso caldaia a vapore separata, ma bensì una caldaia da cuocere chiusa, e il vapore che si svolge durante la cuocitura del mosto col luppolo non va perduto senza utilità nell'atmosfera, come nei due sistemi precedenti, ma viene utilizzato nelle operazioni del rimescolamento per riscaldare il mosto e l'acqua per la birra leggera, che è il solo modo di procurare una notevole economia di combustibile nella fabbricazione. È vero che in tal guisa non si lavorano che piccole quantità di mosto, cioè da 600 a 1200 litri in quattro a sei ore, ma si opera tutti i giorni, ed in questa maniera si può risparmiare molto lavoro secondario e molto combustibile. Il mosto cotto in una caldaia chiusa ed a temperatura elevata, meglio si chiarifica, dà una birra che diventa chiara più prontamente, e gode di buone proprietà far-

mentative. In Boemia vi sono al più dieci apparati del primo sistema, e nel 1847 non ve n'erano che cinque soli del terzo Questi apparati sono di piccole dimensioni ed economici, di modo che è facile comperarli col valore che si ricava dal materiale delle vecchie caldaie che più non si adoperano.

La malattia che colpì le patate si oppose da qualche tempo alle applicazioni più generali dell' uso della fecula di esse; tuttavia si riuscì in alcuni luoghi ad ottenere in grande parecchi tini di birra, nei quali si aveva sostituito della fecola di patate per un quinto, per un quarto e fin anche per un terzo di malto.

Un metodo che propagasi molto più rapidamente nella fabbricazione della birra si è l' uso dell' orzo crudo, potendosi più dell' altro considerare fra le operazioni comuni di questa industria, e non solamente lo adottarono quasi generalmente le fabbriche a vapore del primo sistema, ma se ne fece ancora l' applicazione in quelle a fuoco nudo.

Quando l' aggiunta d' orzo crudo non oltrepassa un quarto delle cariche comuni, il sapore della birra non prova veruna alterazione, ed i fabbricanti si trovano molto contenti di questo metodo, non solo a motivo dell' economia nel preparare il malto, ma anche perchè la birra, meglio fermentando, dà per conseguenza maggior quantità di lievito, la vendita del quale procura notevoli benefizii alle fabbriche. Se si torrefà ogni poco l' orzo prima di servirsene invece di malto, torrefazione che gli fa acquistare un leggero sapore di malto e che permette di acciaccarlo fra' cilindri, producesi una birra di un gusto aggradevole e spiegato, anche con maggiore aggiunta del grano crudo.

La fabbricazione degli estratti di malto, considerata come articolo commerciale, fu introdotta in Ungheria, nel 1846, da Rietsch. Sembra che in questo intervallo di tempo abbiasi avuto la stessa idea anche in Inghilterra, partendo per altro, a quanto pare, da principii di un' applicazione molto meno appropriata ai bisogni dell' Alemagna. Si stabilirono adunque in grande fabbriche di estratto, ed è facile comprendere il vantaggio della fabbricazione di queste sorta di prodotti in paesi fertili, nei quali l' orzo è a basso prezzo. Trovò anche il Rietsch una nuova maniera di conservare il luppolo naturale, e consiste nel comprimere ed imballare il luppolo nel mosto di birra concentrato e ispessito; il qual metodo pare lodevole per tutti i riguardi.

Da qualche tempo in Inghilterra ed in alcuni altri paesi s' introdussero lo zucchero ed i siroppi nella fabbricazione della birra e dell' acquavite, ma ciò non ottenne lo stesso successo in Alemagna, poichè queste materie ivi costano molto più care del malto d' orzo e delle patate, relativamente al ricavato della birra e dell' acquavite, poichè a 100 chilogrammi di malto d' orzo è duopo sostituirne 56 di zucchero o 75 di siroppo a 40° B. di concentrazione, ed a 100 chilogrammi di patate, che contengono circa 20 per 100 di fecola, è duopo sostituire 12 a 13 chilogrammi di zucchero, o 16 a 17 di siroppo.

Lo zucchero greggio oppure la melassa di barbabietole non sono vantaggiosi nella fabbricazione della birra, attesochè danno costantemente un prodotto di cattivo sapore.

Il saggio delle birre fece notevoli progressi; al saggio *alimetrico* ed a quello *saccarimetrico* si aggiunse quello *ottico*. La sola esperienza potrà far conoscere quale di questi tre modi di saggi risolva la questione nel modo più soddisfacente. I saggi saccarimetrico ed ottico si distin-

gnono fra loro in ciò che nel primo la birra viene assaggiata con lo stesso strumento in due stati differenti, cioè tanto allo stato fresco recente, quanto dopo cotta o concentrata, vale a dire col saccarimetro centesimale o con bicchieri di 1000 grani, donde risulta che non si apprezza che una sola qualità, deducendo dal paragone di due risultamenti tutte le altre che può avere questa bibita, mentre invece nel saggio ottico la birra non è sottoposta alla prova che in uno stato solo, cioè fresca; ma con due istrumenti, vale a dire relativamente a due proprietà differenti, cioè quella della rifrazione dei raggi luminosi con l'istrumento che serve alla misura ottica del titolo e quella della ricchezza di zucchero col mezzo del saccarometro, dal confronto dei quali due risultamenti deducensi le altre qualità che presenta il liquore.

Dal peso dei bicchieri di 1000 grani si può distinguere e determinare fino a $\frac{1}{40}$ per 100 della ricchezza dello zucchero, e gli errori che provengono dalla costruzione o dall'osservazione sono in gran parte nulli, adoperando questo strumento; potendosi d'altronde, se lo si desidera, assicurarsi immediatamente della sua esattezza, di quella dalla bilancia e dei pesi che vi si impiegano. Tale vantaggio fa sperare che questa maniera di saggio, che offre tutta la sicurezza, si diffonda sempre più nella pratica.

L'applicazione del saccarimetro centesimale nella fabbricazione della birra, ad oggetto di apprezzare esattamente i metodi, che più sopra abbiamo indicati, va sempre più propagandosi, e si può sperare che in questa maniera si acquisterà una conoscenza più profonda dei metodi impiegati in questa industria o dei suoi prodotti, mentre l'uso più frequente di fare questi saggi saccarometrici della birra, costituirà per sè stesso un importante progresso tecnico nella fabbricazione di questa bibita.

Due industrie, che sono naturale conseguenza di quella della preparazione della birra, sono la fabbricazione con l'orzo dell'acquavite e dell'aceto, sapendosi potersi ottenere la prima con la distillazione da qualunque liquore spiritoso, il secondo con un grado più forte di fermentazione.

A rigore, basterebbe distillare la birra per ottenere dell'alcole, ma non sarebbe questo il mezzo più semplice, nè il più economico. In Germania trattasi quasi sempre direttamente l'orzo pesto a ridotto in poltiglia da una soluzione di orzo germinato, che ha la proprietà di trasformare la fecola che racchiudono queste sostanze in zucchero glucoso. Si diluisce d'acqua la poltiglia e si lascia fermentare il tutto insieme, e quando il massimo d'alcole è formato, si reca il liquido all'apparato distillatorio.

Questo metodo esige pochissima mano d'opera e pochi fondi; ma non si conviene che a piccole imprese rurali, e presenta gravi inconvenienti da evitarsi ogni qualvolta vuolsi operare un poco in grande. Primieramente la molta quantità di materie eterogenee unite al mosto fa che la fermentazione non proceda in modo tanto perfetto ed uniforme quanto in un mosto chiarificato; la quantità di materia da distillarsi è più considerevole ed esige apparecchi distillatorii e focolari più grandi; inoltre i depositi o feccie cagionano molto imbarazzo nel trasporto al limbicco, e contribuiscono a dare cattivo gusto all'acquavite, sia coi principii che contengono le pellicole, sia perchè le feccie s'attaccano facilmente al fondo delle caldaie, abbruciano e danno ai prodotti distillati quel gusto di empireuma che ne scema il valore. Finalmente, è difficilissimo servirsi degli apparecchi distillatorii continui, che offrono grandi vantaggi.

Digitized by Google

Per tutti i motivi qui addotti, è mestieri evitare, quanto si può, l'impiego di questo metodo di trattamento diretto, specialmente ogni qualvolta si opera in grande.

È ben più conveniente dividere il lavoro delle materie prime in due operazioni affatto distinte: 1.° la saccarificazione; 2.° il trattamento della materia zuccherina ottenuta. Basta in tal caso operare dietro i principii esposti per la fabbricazione dello zucchero di fecola con l'acido solforico o la diastasi (V. Diastasi, Fecola, Zuccaro).

Per ottenere, per esempio, la saccarificazione della fecola, basterà trattarla in un tino con acido solforico, con le precauzioni dovute. Si satorerà l'acido con la creta, si travaserà a chiaro, e il liquido passerà direttamente nel tino da fermentazione. Si potrà del pari saccarificare la fecola con la diastasi prodotta all'atto della germinazione dell'orzo.

Facilissima è poi la preparazione dell'alcule col mosto, bastando preparare del malto, come indicammo nell'articolo Birra, disciogliere il grano a temperatore convenienti e far fermentare il mosto ricavato dalla soluzione. Operando così con mosto fermentato, preparato a parte, si potrà distillare il mosto proveniente dall'orzo, negli stessi apparecchi e cogli stessi metodi adoperati per le vinacce.

In Inghilterra si distinguono due metodi per la fabbricazione del *whisky*; nell'uno si adopera il grano naturale, almeno in parte, nell'altro l'orzo germogliato.

Nelle fabbriche dove adoperasi orzo germinato puro, si prendono 180 ettolitri di questo orzo secco e pesto grossolanamente, e si mesce con 400 ettolitri d'acqua a 70°; si ottengono circa 150 ettolitri di mosto proprio alla fermentazione. Si fa digerire il residuo a due riprese con 200 ettolitri d'acqua a 70°, e questi 400 ettolitri d'acqua di lavacro si adoperano per un successivo trattamento di altro orzo germinato.

La fermentazione del mosto si opera a 20° con un miscuglio da 3 a 4 per cento di miscuglio di lievito di *porter* e di lievito di Scozia e dura tre giorni. Il mosto discende dalla densità di 1,06 a 1.

Il primo fermento si fa in limbicchi muniti di un agitatore che impedisce ai depositi di attaccarsi sulle loro pareti e brociare. È altresì necessario porre la massima attenzione per prevenire il gonfiamento del liquido. Aggiungonsi quattro chilogrammi di sapone per ogni 3600 chilogrammi di liquido, quantità che costituisce un carico. Tale precauzione non impedisce d'assicurarsi di tempo in tempo che la schiuma che si forma non trascini seco il liquore nel collo del limbicco.

La *flemma* prodotta dalla prima distillazione ha bisogno d'una rettificazione, nella quale si pongono da parte, per essere mesciuti d'acqua e distillati di nuovo, i primi e gli ultimi prodotti che offrono una tinta azzurra o lattiginosa ed un sapore sgradevole. Il prodotto intermediario, che forma i quattro quinti della totalità, è posto in commercio.

È evidente che questo metodo dà un mosto chiarissimo, facile a trattarsi, e che benissimo conviene alla fabbricazione della birra; ma pel distillatore è chiaro altresì che tutto l'amido che si è distrutto durante la germinazione va perduto per la fabbricazione dell'alcole. Si troverà dunque più economia nel restringere la proporzione d'orzo germinato e introdurvi dei cereali allo stato naturale, o qualche altra materia amilacea.

Quando si vuole mescervi dell'orzo naturale, bisogna aggiugnervi un sesto o anche un terzo del suo peso d'orzo germogliato.

Digitized by Google

Si preferisce l'impiego simultaneo di molte sorta di cereali, e si unisce il frumento all'orzo ed all'avena, oppure orzo, frumento e segala. Gl'involuppi dell'avena e della segala formano una massa spugnosa che si presta meglio al miscuglio, e l'acqua penetra nella fecola che si divide in questa spugna.

Si calcola che 100 chilogrammi d'orzo possano dare circa 40 litri di alcole.

Come già dicemmo che per aver l'acquavite potrebbesi distillare la birra direttamente, così, spingendone molto la fermentazione, si ridurrebbe in una specie di aceto; ma vale assai meglio ottenere questo con metodi appositi. Ponesi per tal fine il malto ridotto in polvere in un tino a doppio fondo bucherato, e con una prima macerazione a 75° od a 80° C., poi con una filtrazione ad acqua calda, se ne estrae tutto lo zucchero che contiene o ché vi si forma. Si mesce il mosto ottenuto con una certa quantità di lievito di birra, che sviluppa una fermentazione tumultuosa. Lo zucchero trasformasi ben presto in alcole, e il liquido diviene in tal guisa atto a dare un aceto di buona qualità, trattandolo coi soliti metodi. In Inghilterra si fabbricano a questo modo circa 2,500,000 galloni all'anno di aceto. Anche in Germania preparasi l'aceto dal malto di orzo schiacciato in modo analogo a quello che si usa per fare lo zucchero di fecola, e si calcola che 100 chilogrammi di malto d'orzo possano dare da 5 a 6 ettolitri di aceto comune.

Si può anche preparare l'aceto mescendo l'orzo col frumento, a quel modo che venne suggerito da Parmentier, il quale torna particolarmente assai utile per supplire all'aceto del vino, ove questo scarseggi o manchi del tutto.

Per questo fine, tanto l'orzo che il frumento devono essere ridotti allo stato di malto. Si possono fare due sorta di malto, tanto col grano che con l'orzo, secondo la diversità del mezzo d'asciugarlo, e si conoscono col nome di *malto seccato al sole* e *seccato al fuoco*, secondo il modo con cui si termina la operazione. Sono sempre necessarie simultaneamente queste due specie di malto per avere l'aceto, ma conviene adoperare una maggior quantità di orzo che di grano. Le proporzioni del malto indicate dall'esperienza come le più sicure per aver questo condimento, sono di due parti di malto d'orzo e d'una di quello di grano. L'uno e l'altro si fanno grossolanamente macinare ed in seguito disciogliere in quattro parti d'acqua, che deve essersi posta a bollire, ma che al momento dell'unione delle indicate materie dev'essere tiepida. Conviene versare quest'acqua in una bigoncia o altro vaso di legno che abbia i medesimi requisiti; e la mescolanza della medesima con le sostanze indicate si fa con bastoni fino a che sia esattamente finita. Allora si cessa di muovere il miscuglio e si copre il vaso che lo contiene. Fa duopo in seguito preparare un altro vaso, che abbia alla distanza di pochi centimetri dal fondo vero un altro falso fondo fatto di bacchette di legno, intessute con paglia di segala, e tenuto alla distanza richiesta con adattati sostegni. La pasta, che è nel primo vaso, si colloca nel secondo, e vi si versa dell'acqua bollente, lasciandolo ricoperto per un'ora e mezzo; dopo di che dalla cannella posta fra i due fondi si toglie l'acqua che v'è filtrata. S'infonde nuova acqua bollita sopra il malto, e, passato il tempo indicatosi, si toglie dall'apparecchio per mezzo della solita cannella, e si torna a ripetere altre volte quest'operazione secondo la forza che si vuol dare all'acqua. Allorchè questo liquido è perfettamente raffreddato ed ebbe luogo la deposizione delle materie più grosse, si colloca in vasi di legno,

ai quali deve essere adattato un coperchio da potersi aprire e serrare a piacimento, fatto della materia medesima. Si aggiugne allora del lievito di birra e si coprono i vasi. Nasce la fermentazione, e quando il liquido è divenuto chiaro e si è ben formata la schiuma, lo che accade al solito dopo dieci ore, si cava dal vaso fermentatorio e si versa dentro i barili, i quali sarebbe utile che avessero prima già contenuto del buon aceto, aggiugnendovi del lievito di birra o di quello del pane, e si lascia fermentare di nuovo finchè comparisce dell' altra schiuma che si separa. In tal maniera si ha un aceto buonissimo.

Può anche ottenersi dall' orzo uno sciroppo atto a conservarsi per qualche tempo operando nel modo che segue. Si versa dell' acqua pressochè tiepida sull' orzo pestato o ridotto in grossa farina; si lascia riposare la massa tanto che basti perchè se ne stacchi l' estratto zuccherino, indi si spreme, e si evapora il liquido. Durante questa cottura, è bene aggiongere un ventesimo della capacità del vaso di carbone pesto, e preventivamente bagnato. Si passa poscia il liquido attraverso di un panoolino, si procede alla sua evaporazione, si chiarifica con chiara d' uovo, e si ritira dal fuoco tosto che acquistò la consistenza di siroppo. Per tal modo si ottiene del succo, che è quasi senza viscosità. Ma ove l' orzo si faccia cuocere nell' acqua che ha servito per bagnarlo, molte parti viscide da lui si staccano, e da cento chilogrammi di orzo pesto se ne ottengono trenta e fino quaranta di sciroppo viscoso.

In alcuni paesi si abbrustoliscono i grani d' orzo a quel modo che si fa del caffè, e se ne prepara nella stessa maniera una bibita che, dicesi perciò *caffè d' orzo*.

Un impiego assai utile dell' orzo è pur quello della preparazione della Dextrasi (V. questa parola), la quale a parecchi usi si adopera, e precipuamente alla fabbricazione della Destrina (V. questa parola), che con tanti vantaggi si sostituisce alla gomme ed altre sostanze più o meno analoghe. Per le ragioni medesime per la quali accennammo qui addietro alcune innovazioni introdottesi nella preparazione della birra, crediamo utile qui pure aggiungere alcuni cenni su quanto si fece anche per la destrina, dopo la pubblicazione dell' articolo speciale di essa.

Dal 1844 principalmente la fabbricazione di questa sostanza fece immensi progressi in Francia, in Inghilterra e in Germania, e sempre più moltiplicaronsi gli usi ai quali può dessa applicarsi. Nè dee recar sorpresa il rapido sviluppo di questa nuova industria, essendo scopo di essa la sostituzione di un prodotto economico e di pronta e facile fabbricazione ad un altro di maggior costo, e tale che il procurarselo presenta qualche incertezza; la destrina facendo ora le veci della gomma arabica in quasi tutte le applicazioni di essa.

Si trova ora la destrina nel commercio sotto tre forme ben distinte; in polvere bianca, leggera, brillante e perlata; in soluzione siropposa; infine, sotto l' apparenza più o meno perfetta della gomma arabica in piccoli frammenti o avvolta in ricci di diversa grossezza.

Fino a poco tempo fa la destrina si produceva soltanto allo stato polverulento; alcuni manifattori cercarono tuttavia di darle l' aspetto del prodotto che deve surrogare, e ciò solo a motivo della loro piena convinzione, che non si giunge a vincere l' abitudine inveterata, che accarezzandola, ingannando i compratori anche con le forme esterne del prodotto nuovo che si vuole sostituirgli. In tal modo, Payen giunse, per esempio, ad

imporre alla consumazione il borrace di fabbricazione francese, dandogli l'apparenza polverosa dei cristalli di borrace d'Olanda, rotondati e politi in conseguenza del trasporto.

Si è trovato poscia, che alla forma gommosa data alla destrina, si devono vantaggi distinti, ai quali avanti non si era pensato, e dei quali or ora parleremo, mentre che un solo inconveniente sembrerebbe esistere contro quella forma. Alcuni uomini illuminati e giudiziosi avevano timore che la frode s'impadronisse di questa somiglianza, che in una parola si adulterasse la gomma arabica, mediante quella artificiale; fortunatamente una tale sofisticazione non è possibile, mentre l'odore ed il sapore d'olio di patate, che esala sempre fortemente la gomma fattizia, basta a denunciarla, sicchè il compratore che sospettasse la frode può riconoscerla sull'istante.

Si fabbrica la destrina tanto cogli acidi, quanto per mezzo della diastasi che contiene l'orzo in germinazione. Esamineremo successivamente questi diversi metodi.

La destrina ottenuta con l'acido solforico ha il grave inconveniente d'essere deliquescente, vale a dire, d'assorbire l'umidità dell'aria, pel che si è interamente rinunciato a questo metodo, che d'altra parte dà prodotti troppo sovente colorati.

Il metodo con l'acido nitrico è il più generalmente seguito oggidì per ottenere la destrina polverulenta. Thomas osservò su tale soggetto che l'acido impiegato deve essere perfettamente puro, ed ecco perchè: l'acido nitrico, come si sa, si ottiene decomponendo con l'acido solforico il nitrato di soda naturale delle coste della Bolivia; questo sale contiene sempre un poco di sal marino, il quale in presenza degli acidi solforico e nitrico genera del cloro. Quantunque questo non sia contenuto che in debole proporzione nell'acido, e per conseguenza in proporzione ancor più debole nella destrina, prodotta dall'acido, basta però per renderne pallidi sensibilmente i colori preparati con la destrina; e più d'uno stampatore sulla carta e sulle stoffe si avvide di questo inconveniente senza poter rendersene ragione altrimenti, che attribuendolo alla cattiva qualità della gomma.

La preparazione con l'acido idroclorico non è impiegata, per quanto ci è noto, che dai Saint'-Etienne, i quali solidificano dapprima l'amido, come nel metodo precedente, mercè l'aiuto d'una piccola dose d'acido e della torrefazione, o meglio della essiccazione ad alta temperature. La polvere in tal modo ottenuta è in seguito posta in uno staccio di tela metallica del n.° 9, e sottomessa all'azione d'un getto di vapore che inumidisce la destrina, e non le dà che quasi la quantità di acqua necessaria per renderla trasparente senza liquefarla; la diseccazione susseguente del prodotto gommoso è dunque quasi nulla. Questo metodo ha l'inconveniente di esigere una grandissima abilità nell'operaio incaricato d'idratare la destrina; la destrezza di mano necessaria a questa operazione è assai difficile ad acquistare, a tal segno che Saint'-Etienne il figlio, il quale dirige in Inghilterra l'andamento del suo metodo, non ha potuto giungere ancora a farsi sostituire da altri nell'esecuzione di questa parte del lavoro. I Saint'-Etienne adottarono di preferenza l'acido idroclorico, perchè la gomma che ne deriva screpola meno di quella che si ottiene cogli altri metodi.

Il metodo però che sembra sotto ogni aspetto il più degno d'attenzione è quello con la diastasi, giacchè, introducendovi alcune modificazioni che vennero sperimentate sopra una grande scala, è quello

che dà i più perfetti risultamenti, perciò lo descriveremo per intero, anche per essere maggiormente legato col soggetto del presente articolo.

La solubilificazione della fecula dee farsi in cantine riscaldate dal vapore, taichè vi si possa facilmente innalzare od abbassare la temperatura. S' incomincia dal mescolare la fecula secca a quattro volte il suo peso d' acqua previamente riscaldata a circa 50° centesimali; perciò si stempera la fecula nella tinozza o nella caldaia a misura che contiene già l' acqua calda. Thomas impiagò a Londra caldaie a doppio fondo di rame della capacità di circa 400 galloni, ossia 18 ettolitri, ove si decomponevano ogni volta 300 chilogrammi di fecola mescolati a 1200 litri d' acqua. Si mantiene la temperatura a circa 60° centesimali, fino a che tutta la massa sia ben addensata; vi si aggiunge allora il 2 per 100 d' orzo germinato ben bianco, e la mucilaggine proveniente dall' 1 per 100 di semi di lino o di panelli di questi semi.

Se vi si mettesse maggior quantità di orzo tallito di quella indicata, la decomposizione sarebbe, a dir vero, più pronta, ma si formerebbe più glucosa, e la gomma sarebbe priva della pastosità e della tenacità che le impedisce di screpolare, condiziona essenziale per una buona fabbricazione. Si è tentato di sostituire a questo agente il lichene, o muschio arboreo, ma questo metodo non è riuscito, quantunque i prodotti fossero molto più bianchi, perchè la mucilaggine si deposita sulle pareti della caldaia ed impedisce al liquido di bollire, e non ha inoltre tanta forza quanto quella del seme di lino.

Si mantiene la mescolanza alla temperatura di 50° e 60° circa, fino a che tutta la pasta sia sciolta: si innalza allora repentemente la temperatura senza però oltrepassare 75° C., ma avvicinandosi quanto è possibile, a quella temperatura per dare alla diastasi la massima azione; si agita fortemente il liquido a questa temperatura fino a che la decomposizione sia quasi compiuta, il che si riconosce alla tinta azzurra carica, che prende il liquido in massa, ed all' azione della soluzione di iodio, che deve colorare le destrine in violaceo tendente al rosso senza mescolanza di azzurro.

È inutile il dire, che durante tutto il tempo della decomposizione, il liquido deve essere senza posa tenuto in movimento: l' operazione dura circa cinque quarti d' ora; cioè uno per la formazione della pasta, uno per la dissoluzione, e gli altri tre per la solubilificazione.

Thomas preferisce di molto questo metodo di formare la pasta avanti di aggiungere l' orzo germinato, perchè in tal modo il reattivo si ripartisce molto più uniformemente nella massa, e non cade dapprima al fondo del vaso, nel quale si opera.

Bisogna allora levare il liquido dalle tinozze di decomposizione, e lasciarlo in riposo in recipienti di legno, o decantarlo per 6 o 18 ore, secondo la temperatura esterna. Si manifesta, durante il riposo, una lieve fermentazione, che gl' impedisce di diventare troppo sensibile, aggiungendo al liquido 10 grammi d' allume per ogni ettolitro. Questo riposo è essenziale, e previene due gravi inconvenienti: dapprima la colorazione della gomma nella cottura, poscia quel singolare fenomeno d' immobilità che si manifesta così sovente nell' evaporazione dei liquidi viscosi e che si attiene alla formazione d' un sedimento assai consistente sulla parete dei vasi evaporatorii.

Il liquido riposato e travasato segna circa 10° Beaumè; si evapora portandolo assai lentamente all' ebollizione, precauzione indispensabile per una buona chia-

rificazione, che si accelera diminuendo il primo bollito, come si pratica nella raffinatura dello zucchero. Questa chiarificazione si opera senza agente straniero; con la coagulazione dell' albumina vegetale, la quale trovasi nell' orzo e nella mucilaggine dei semi di lino. Il siroppo mucilaggineso continua del resto a dare della schiuma durante la maggior parte della cottura: bisogna levarla diligentemente, e principalmente non accelerare di troppo l' ebollimento, col pericolo di vedere la gomma dapprima ad intorbidarsi ed in seguito colorarsi. La cottura è terminata quando si forma alla superficie del siroppo una pellicola azzurra, che è formata di gomma solida, e il siroppo segna allora circa 35° Beaumè.

Se si volesse spedire la gomma sotto forma liquida, bisognerebbe arrestare la cottura quando il siroppo bollente avesse la densità di 30°, e versarlo in barili a commettiture ben fatte, spalmati previamente d' essenza di trementina, e ricoprire in seguito la superficie della gomma di un leggero strato di quest' essenza. Questo mezzo è sufficientemente riuscito per evitare la fermentazione della gomma liquida, fermentazione che diventa un ostacolo quasi invincibile alla spedizione d' un tale prodotto.

Quando si vuole solidificare compiutamente la gomma, si versa il siroppo bollente in piccole cassette di latta piatte, distribuite sulle tavolette d' una stufa a corrente d' aria calda mantenuta a 40° o 50° C. In capo a 24 ore, la gomma acquista la consistanza della pasta di gioggiole; la si taglia allora in piccoli paralellopipedi mediante cesoie, e si stendono sopra una tavola pulita con un matterello di legno, ricoprendoli con gomma artifiziale secca polverizzata assai finamente: i rotoli che risultano da questa operazione, vengono in seguito seccati compiutamente sopra telai guerniti di tela esponendoli tra o quattro giorni nella stufa.

Si disseccherebbe molto meglio e più perfettamente la gomma, lasciando colare il siroppo sui cilindri d' un serpentino riscaldato a 100° o 120°; ma sgraziatamente questo metodo non è economico.

La gomma artifiziale così preparata si scioglie assai facilmente e senza intorbidare l' acqua: ha il vantaggio sulla destrina polverulenta d' essere d' un trasporto e d' un magazzinaggio molto più facile, e sulla gomma liquida quello di non fermentare.

Adoperasi anche l' orzo dai conciatori di pelli per ottenerne il gonfiamento e la spellatura in luogo della calce, chiamandosi allora *passamento* la operazione che suol farsi in quel vaso così solitamente dicesi *calcinaio*.

I profumieri poi preparano coi grani dell' orzo ancora lattiginosi un cosmetico che imbianca le parti bagnate con esso.

Nel mezzogiorno si sostituisce sovente il grano dell' orzo all' avena pel nutrimento dei cavalli, e questo stesso grano ammollato, macinato od acciaccato fra cilindri e fermentato, si da con vantaggio alle vacche, cui aumenta il latte, ai buoi ed ai maiali che ingrassa notevolmente, ed anche al pollame che ne acquista un grasso di eccellente sapore.

Molte specie di orzo coltivansi pure espressamente come foraggio fresco o in istato verde, od anche secco pel verno. Quello che più spesso s' impiega per tale oggetto, è l' orzo maschio, il quale può servire di foraggio eccellente pei cavalli, o di pascolo per le bestie lanose, o di raccolta verde, atta pure ad essere convertita in foraggio secco; può anche alle volte, sulle terre assai fertili ed assai bene preparate, supplire simultaneamente a questo doppio oggetto in un anno stesso; e siffatto vantaggiosissimo mezzo di trarne

partito fu ben conosciuto da Oliviero de Series, il quale entra su tale argomento in alcune spiegazioni molto interessanti, che crediamo utile di far conoscere.

« Col solo orzo cavallino o d'inverno, egli dice si, può fare del buon foraggio. Quest' orzo si semina allo stesso tempo e sopra le terre stesse degli altri foraggi, ed il bestiame lo pascola egualmente sul campo durante l' inverno. Se si vuole di ciò fare a meno, conservandolo fino in primavera, si può falciare quest' orzo o mieterlo in erba, ma a poco a poco, per farlo mangiare di giorno in giorno ai cavalli, ai quali serve proficuamente di purga, preparandoli all' ingrassamento. Tutto l' altro bestiame grande e piccolo, ne sente egualmente profitto, pascolando moderatamente di quest' erba; imperciocchè col dargliene a discrezione, si correrebbe rischio di farlo ammalare per troppa replezione, tanto abbondanti sono in questa pianta le sostanze nutritive. Tagliato quest' orzo tutto in una volta in erba, seccato e rinchiuso nel granaio come l'altro fieno, è parimenti un buon cibo per tutti i bestiami nel verno, e quando il taglio ne sia fatto per tempo, come sarebbe alla fine d' aprile od al principio del maggio, il rigetto delle sue radici conservato produrrà vigorosamente della nuova erba, e con essa del grano, a meno che il tempo non sia straordinariamente caldo. »

Quest' uso eccellente si osserva con qualche frequenza nelle migliori terre, per dare l' orzo maschio falcisto, prima che formi la spica, alle vacche lattaiuole, delle quali aumenta singolarmente la quantità e la qualità del latte, ma soprattutto ai cavalli messi al verde, e più particolarmente ai poledri, ai quali si rende utilissimo, facilitando loro la uscita dei denti, come osserva Huzard, ed a quelli eziandio, i quali hanno bensì il petto sano, ma sono riscaldati o spossati da un eccessivo lavoro. Essenziale si è l' avvertenza, che sia falciato prima che apparisca la spica, perchè più tardi riesce troppo sostanzioso, ed è cosa provata da varii esempi che cagiona malattie agli animali; meno importante non è l' attenzione di amministrarlo sempre con molta riserva ai cavalli sottoposti a questo eccellente nutrimento verde.

Duhamel dà anch' esso qualche istruzione di non poco interesse sui vantaggi della coltivazione dell' orzo maschio per foraggio verde.

« Nei contorni delle città grandi, dice egli, si semina comunemente questo grano per tagliarlo in erba, sia per darlo ai cavalli, che si mettono al verde, sia per nutrire le asine dalle quali si munge il latte pegli ammalati. Quest' orzo potrebbe somministrare una seconda erba; ma siccome viene tagliato assai per tempo, così succede ordinariamente, che il campo viene tosto rivoltato per seminarvi piselli o fagiuoli. »

Coltivasi anche come foraggio l' orzo nudo di Siberia, e molti anzi lo riguardano come preferibile ad ogni altro per rinfrescare le vacche o le asine, rinnovando loro il latte, aumentandone la quantità e migliorandolo. Parlando dei caratteri delle varie specie d' orzo, vedemmo come si adoperi talvolta quello nero di Russia, un anno per foraggio ed il successivo per grano, e si trattò della specie di orzo selvatico, detta *orzo dei prati*, la quale torna utile unicamente come foraggio. Alcuni agricoltori avvertono quale massima generale, non doversi dare l' orzo ai bestiami, se non quando sia alquanto appassito, ed abbia perduto parte della sua acqua di vegetazione, attesochè altrimenti potrebbe cagionare la timpanitide.

La paglia dell' orzo è pochissimo stimata in alcuni paesi, mentre in altri se ne fa invece gran caso. Adoperasi nei primi

quasi unicamente per farne letto agli animali, ed anche per tal uso si considera inferiore alle altre paglie per l' asprezza e durezza che le son proprie. Queste stesse qualità sono cagione che molti animali la rifiutano come cibo, se non è mesciuta con quella dell' avena o col fieno, i buoi e le vacche adattandovisi del resto meglio assai che i cavalli. Tuttavia dall' analisi fattane risulterebbe contenere, allorquando provenga da un terreno fertile ed argilloso, fino ad un 49 per 100 di parti nutritive. Bruciata, dà un 94 $\frac{1}{2}$ per 100 di parti combustibili e di acqua, ed un 5 $\frac{1}{2}$ per 100 di varii sali fissi. Migliore è poi della paglia del frumento per la preparazione della carta, bastandole tre ore di ebollimento e due liscive, i nodi essendone più radi, ma più difficili ad intaccarsi; assoggettasi poi per 24 ore all' azione successiva di otto liscive, di una parte di potassa e cinquanta di calce, oppure, per diminuire le spese, abbandonasi alla macerazione per un mese. La carta fatta con paglia d' orzo ha ugual resistenza di quella fatta con paglia di frumento, ma esige un poco più di colla.

Anche la medicina adopera l' orzo come nutritivo e refrigerante, prescrivendolo in decozione, in tisana ed altrimenti, e quasi tutte le bevande che si danno ai bestiami per rinfrescarli hanno l' orzo per base. La sua farina adoperasi per uso esterno come emolliente e risolutivo.

(Goguet — Bosc — Oscar Leclerc Thouin — Vilmorin — Francesco Gera — Filippo Re — Berzelio — Dumas — Parkes — Giuseppe Giulii — F. Malepeyre — Balling — Thomas.)

Orzo *(Zucchero di)*. Questa preparazione di zucchero deve il suo nome alla soluzione d' orzo che entrava un tempo nella sua confezione. Sottomettevasi alla ebollizione in largo vaso con sufficiente quantità d' acqua, 1 chilogramma d' orzo, fino a che i grani s' aprissero, e la decozione passata allo staccio, serviva per disciogliere lu zucchero, che si chiarificava tosto al bianco d' uovo, fino a che il siroppu diventasse limpido e chiaro. Ora sopprimesi la decozione d' orzo, e si prepara uno sciroppo di zucchero che si fa cuocere rapidamente, sicchè, immergendovi l' estremità di un dito, poi tuffando tosto questu nell' acqua, s' abbia uno strato di zucchero che, staccato e rotolato, sia fragile. Lo si versa sopra una tavola di marmu soffregata con del buon olio di uliva, e quando è abbastanza raffreddato, si taglia con cesoie in listerelle lunghe 16 a 17 centimetri che si pongono sopra una pietra.

Se si vuole che lo zucchero sia d' un bel giallo, si aggiugne allo sciroppo una piccola quantità di decozione di zafferano.

In generale, lo zucchero d' orzo venduto a basso prezzo si compone esclusivamente con siroppi di zucchero greggio chiarificati o con altri siroppi comuni, ed è una vantaggiosa applicazione di questi prodotti inferiori della raffinatura.

(Dumas.)

ORZOLA. Con questo nome distinguesi da alcuni l' *orzo distico*. (V. Orzo.)

(Gagliardo.)

ORZUOLO *(Male dell')*. Specie di mal caduco del cavallo.

(Alberti.)

OSATTINO (V. Usattino).

OSBERGO (V. Usbergo).

OSCILLANTE *(Macchina a vapore a cilindro)* (V. Vapore).

Oscillante *(Macchina a galleggiante)*. Uno de' varii apparati idraulici imaginati da Caligny, e destinato ad ottenere dall' acqua una forza motrice. Insieme con altre analoghe invenzioni di quell' ingegnosissimo matematico, l'abbiamo descritto nell' articolo Macchine *idrauliche* in questo Supplemento (T. XIX, pag. 590), e

ci limiteremo quindi a darne qui la figura e la descrizione, per far meglio comprendere la costruzione ed il modo di agire di esso.

Vedesi quest' apparato del Caligny, supposto in istato di riposo, disegnato nelle figure 3, 4 e 5 della Tav. CXI della *Arti meccaniche*, la prima delle quali ne mostra l' alzata, la seconda la pianta, la terza rappresentando più in grande la valvola anulare, che ne è parte essenziale.

D è un serbatoio nel quale immergesi in parte il tubo A C; R serbatoio superiore che riceve l'acqua motrice mediante una grossa chiave a cateratta, la quale non dirigesi dal lato del tubo, affinchè l' acqua affluente, invece d' aiutare l' efflosso durante l' esperienza, non vi si opponga piuttosto per la forza centrifuga che genererebbe intorno al tubo. A' tubo verticale, del diametro interno di $0^m,40$; C C' gomito di ghisa curvato dietro un raggio di poco meno di un metro, il quale si attacca in C' col tubo rettilineo orizzontale, steso sul fondo del bacino o serbatoio di scarica D. Questo tubo non si è disegnato, perchè normale al piano della figura. E E', imbuto fissato sulla sede della valvula; F F', valvula anulare o cateratta galleggiante, composta di due tubi concentrici riuniti da un fondo anulare; B B, leva in bilico destinata a far in parte equilibrio alla valvola, mediante il contrappeso Q. Nelle prove fattesi, questo contrappeso immergevasi alternativamente in un secchio pieno d' acqua immerso nel serbatoio superiore, ed ammorzava l' urto della percossa col mezzo di un piccolo piano che faceva spruzzare quest' acqua dal secchio. F, galleggiante cilindrico terminato con due coni, e la cui discesa utilizzava il lavoro della colonna oscillante che periodicamente innalzavasi; I, piccolo cerchio destinato a mantenere alla dovuta distanza le guide della cateratta o valvola galleggiante, nell' interno del tubo stabile; H', corda che tien suspeso il galleggiante; G, tanaglia dell' ariete M, il sollevamento del quale è l' effetto utile prodotto dalla macchina.

Questo apparato adunque, come dicemmo nel luogo sopraccitato, nell' articolo MACCHINE *idrauliche*, e come si vede nella figura, componevasi di un tubo orizzontale C' steso sul fondo di uno dei bacini di Chaillot D, e che rialzavasi verticalmente in parte fuori dell' acqua con uno dei suoi capi A', la cima del quale sosteneva una vasca R, destinata a ricevere l' acqua motrice versatavi da un grande robinetto, fissato ad una vaschetta di stazatura. La caduta motrice di $1^m,26$ si formava per la differenza fra il livello di questa vasca R a quello del bacino inferiore D. Dalla vasca R, l' acqua entrava periodicamente nel tubo verticale A A', mediante una valvola anulare T T', formata di due pezzi di tubo concentrici riuniti da un fondo anulare. Nel mezzo di questa valvula equilibrata da una leva in bilico B B' passava la fune di sospensione H' di un galleggiante F, il quale veniva periodicamente abbandonato al suo proprio peso e rialzato da una colonna liquida oscillante nel tubo, e che nel salire, urtando contro il cerchio I, sollevava la valvula T T'. Allorchè il tubo A A', in cui la velocità accelerava si gradatamente, scaricava più acqua che non potesse dargliene l' apertura della valvula T, presentavasi un particolar fenomeno di succhiamento che faceva cadere ad un tratto quella specie di colonna manometrica anulare che rimaneva compresa fra le pareti del tubo, la valvula ed il galleggiante. Allora la valvula D, non essendo più sostenuta, ricadeva sulla sua sede O O' (fig. 5), la colonna liquida discendeva nel tubo A A' animata di forza viva ed era

seguita del galleggiante F, che nello scendere agiva sulla resistenza da vincersi, fino a che, incontrando la colonna che vi saliva, era da quella rialzato.

Nel luogo più volte citato, si è meglio veduto dietro quali principii operi questo meccanismo, l'effetto del quale è ivi inoltre reso più chiaro dalle indicazioni che si danno sulle altre macchine dello stesso autore.

(Anatolio de Caligny.)

Oscillante (*Macchine a colonna*). Nell'articolo Macchina *idrauliche* in questo Supplemento (T. XIX, pag. 336), si è detto come Manoury di Ectot si valesse della oscillazione dei liquidi nei tubi per innalzare con semplicissimi mezzi una parte di questi liquidi stessi, ed ivi eziandio s' indicarono varie altre ingegnose combinazioni propostesi per questo scopo da Anatolio de Caligny, sicchè non altro ci resta che rimandare a quell'articolo, ed all' aggiunta fattavi in quello che precede al presente.

(G.**M.)

OSCILLAZIONE. Questa parola in sè stessa propriamente significa il movimento alternativo d' un corpo intorno ad un punto dato. Così, allorchè un corpo qualunque in movimento cessa di ricevere nuova forza, continua a muoversi fino a che sia esaurita tutta la forza viva che aveva ricevuto. Se le cose sono disposte per modo che il corpo possa oltrepassare il punto suo d' equilibrio e vincere una resistenza opposta, arriverà il momento in cui questa resistenza, superando la forza viva anzidetta, farà retrocedere il corpo, che ultrepasserà di nuovo il punto suo d' equilibrio d' una quantità minore di prima, rinnovandosi più volte di seguito gli stessi affetti, cosicchè il corpo vagherà ora di qua ora di là dal suo punto di quiete e finirà col ridursi a questo, esaurita che sia la forza viva. Sarà questa una oscillazione od effetto decrescente, e se ne hanno esempi nel vibrare di un pendulo abbandonato o sè stesso, nel vacillare dell'ago di un galvanometro spinto dalla corrente elettrica, nello scattare di una molla, ed in altri molti analoghi casi. Se invece si farà in modo che si restituisca costantemente al corpo che oscilla la forza viva che perde in quel movimento, durerà questo fino a che la restituzione continui, e si manterrà di sempre uniforme estensione, come si vede succedere nei penduli degli orinoli. Siccome è appunto il Pendolo una delle principali applicazioni fattesi della oscillazione, così a quella parola rimettiamo quanto riguarda le leggi di questo genere di movimento.

Anche i fluidi in moto tornano solitamente allo stato di quiete passando per una serie di oscillazioni, le teoriche delle quali sono però assai meno conosciute di quelle dei solidi, attesa la mobilità grandissima delle particelle di essi, e la difficoltà che ne consegue di tener conto esatto di tutti i parziali movimenti, azioni e reazioni di essi. Nell' articolo Macchine *idrauliche*, si è veduto come da queste oscillazioni siasi pure cercato di trarre profitto dalla meccanica.

Anche nell' espandersi improvviso dei gas, dee di necessità aver luogo una oscillazione, ed una prova di questo fatto si ha nella osservazione fattasi sul vapore, la cui temperatura risulta più bassa, appena uscito da una valvola di una caldaia ad alta pressione, di quello che a qualche distanza da questa valvola stessa se è circoscritto da un tubo, come si vide all' articolo Vapore del Dizionario (T. XIV, pag. 33). Questa oscillazione spiega molti fenomeni che hanno luogo in simili casi, come è quello fra gli altri dell' attrazione di un disco contro un foro donde esce aria o vapore con impeto, fatto accennatosi pure nell' articolo Vapore sovraccitato

(pag. 34). Anche questa serie di fenomeni meriterebbe di essere attentamente studiata dai fisici, non potendo a meno di avere grande influenza su molti fatti delle arti, e sulle macchine a vapore principalmente, nelle quali non sappiamo tuttavia avervisi giammai fatto attenzione.

Oltre però alle anzidette oscillazioni, che per la loro grandezza e per la dimensione dei corpi sui quali si esercitano, appariscono palesi alla vista, altre ve ne hanno non meno importanti, benchè talvolta sfuggano ai sensi. Allorchè, per esempio, un corpo in moto viene ad arrestarsi tutto ad un tratto battendo contro un altro corpo qualunque, non è da credere che la sua forza viva si estingua tutto ad un tratto, e se pure i due corpi, urtante ed urtato, istantaneamente in apparenza rimangono in quiete, non però è meno certo che nelle loro molecole producesi una serie di movimenti alternativi; una oscillazione proporzionata in ciascuno alla massa relativa di questa molecole. Ciò è natural conseguenza della elasticità di cui non havvi sostanza che sia assolutamente mancante, ed è questo effetto che nei corpi sonori si rende sensibile, appunto perchè coi loro rapidi movimenti, battendo contro l'aria producono il Suono. A siffatta oscillazioni suolsi però dare piuttosto il nome di Vibrazioni (V. quelle parole).

Abbiamo creduto utile dar questa idea generale di ciò che per oscillazione s'intende, essendosi Lenormand limitato nel Dizionario a dare un esempio soltanto di essa, quasi che non ad altro fosse questa denominazione applicabile.

(G.**M.)

Oscillazione. Non sapremmo con altra parola meglio che con questa indicare in italiano quell'effetto che si produce nelle vetture che viaggiano sulle strade ferrate, le quali portansi alternativamente da destra a sinistra, o viceversa, sicchè la fila di esse presenta una linea serpeggiante anzichè diritta.

Questo fenomeno, detto dai francesi *lacet, galop, roulis tangage,* riesce tanto più sensibile, quanto maggiore è la velocità, e ne viene danno ai meccanismi ed aumento dei pericoli d'uscire dalle rotaie, massime nelle curve.

Benchè le oscillazioni, delle quali parliamo, sieno in parte da attribuirsi alle piccole irregolarità inevitabili nel collocamento della rotaie o nell'adattamento delle ruote, pure dipendono anche in gran parte da alcune disposizioni dei meccanismi stessi della locomotiva, e di questa causa occuparonsi recentemente parecchi ingegneri, indagandone gli effetti e cercando di ripararvi. Il movimento detto dai francesi *lacet,* e che in italiano potrebbe dirsi *di tentennio,* consiste nel disporsi l'asse longitudinale della macchina in direzione obbliqua a quella della strada, alternativamente a destra ed a sinistra; cosicchè la macchina si avanza serpeggiando fra le rotaie, le quali, se il movimento è assai forte, vengono successivamente colpite dagli orli delle ruote anteriori o posteriori. Il sistema della caldaia e del telaio sostenuto dalle sale col mezzo delle molle, subisce movimenti che le ruote non partecipano e che possono riguardarsi come risultati da oscillazioni simultanee in due piani ad angolo retto fra loro, l'uno parallelo, l'altro perpendicolare alle sale. I primi danno il movimento di *roulis* o *rullio;* gli altri il movimento di *galop* o *galoppo;* finalmente, la velocità di progressione invece che essere uniforme o crescere o diminuire gradatamente, subisce aumenti o diminuzioni alternative, che producono un moto di scuotimento dall'innanzi all'indietro, che riesce molto sensibile a quelli che stanno sul pianerottolo della macchina.

Questo moto è quello cui si dà il nome di *tangage* od italianamente *beccheggio*.

Queste varie perturbazioni, grandemente nocive alla stabilità della macchina, manifestansi tanto nelle parti rettilinee come nelle curve, anche quando la strada non presenti alcuna irregolarità e le macchine sieno esenti dai difetti che possono provenire dal modo come sono costruite o dal logorio. Queste cause risiedono adunque nella composizione stessa dell' apparato locomotore e nell' azione delle sue parti.

Le macchine locomotive sogliono avere due cilindri posti ad uguali distanze dalle due parti d' un piano verticale, sulla metà delle sale. Gli stantuffi ai quali il vapore comunica un moto rettilineo alternativo, agiscono col mezzo di spranghe e di manubrii posti a 90° l' uno dall' altro, sull' asse principale, collegato alle ruote. Siccome poi lo sfregamento impedisce a queste di strisciare sulle rotaie, così rotolano innanzi e determinano il moto rotativo delle macchine, purchè le resistenze non superino l' attrito o la mutua aderenza delle ruote e delle rotaie. Gli stantuffi, le spranghe, i manubrii, quando tutto il sistema è in cammino, acquistano velocità relative, le quali variano di grandezza e di direzione. I primi elementi della dinamica dimostrano che la inerzia di quelle parti dee turbare il movimento dell' insieme dell' apparato locomotore, e tuttavia sono poco più che tre anni, dacchè gl' ingegneri che si occupano dell' esercizio delle strade ferrate e della costruzione delle macchine mostrarono di fissare su tale proposito la loro attenzione. Non altro si faceva una volta, se non che nelle macchine a cilindri esterni equilibrare i manubrii col mezzo di contrappesi adattati alle ruote, in guisa da condurre sull' asse della sala il centro di gravità del sistema animato dal moto di rotazione. Sembra che con ciò non si avesse altro scopo che di togliere le variazioni di pressione delle ruote sulle rotaie, prodotte dalla rotazione di masse poste fuori di centro dei manubrii.

Nel novembre 1847 accordossi a Giorgio Heaton, ingegnere di Birmingham, un privilegio per l' applicazione alle macchine locomotive di contrappesi destinati a fare equilibrio agli stantuffi. Il metodo di Heaton trovasi come segue indicato nel fascicolo di giugno del 1848 del *Giornale degl' ingegneri civili ed architetti inglesi*: un manubrio posto a ciascun capo della sala delle ruote motrici trasmette mediante una spranga un movimento rettilineo alternativo, ad un contrappeso pendente fra due aste o preso fra due guide disposte paralelle all' asse del cilindro a vapore. Questo contrappeso, che si muove in direzione opposta a quella dello stantuffo, deve essere eguale al peso combinato di esso e delle parti operative annessevi.

M. Connell, presidente dell' Istituto inglese degl' ingegneri meccanici, nell' adunanza di quella società del 13 giugno 1848, lesse una memoria nella quale attribuiva al difetto di equilibrio delle ruote, degli stantuffi e delle loro aste, la maggior parte degli sviamenti dalle rotaie che accadevano con troppa frequenza sulle strade ferrate. A di lui credere, Heaton fu il primo che facesse questa pratica osservazione. L' atto verbale dell' adunanza stampato nell' anzidetto fascicolo del giornale inglese, contiene una brevissima analisi della comunicazione di M. Connell. In questa occasione alcuni membri della società parlarono di tentativi fattisi sulla strada di Northwestern e su quella Eastern-Counties, per mettere in uso i mezzi proposti da Heaton e da altri ingegneri.

Nollau, ingegnere delle strade ferrate dell' Holstein, nel 40.mo numero del *Gior-*

Digitized by Google

nale delle strade ferrate alemanne, nell'ottobre 1848 pubblicò una memoria intorno alla influenza delle masse degli stantuffi, delle aste e dei manubrii sul movimento delle locomotive. Fa in essa vedere le pressioni che risultano dalle variazioni della quantità di movimento di queste parti nel senso orizzontale dovere produrre i movimenti di beccheggio e di tentennio, e mostrò potersi prevenire questo effetto, o per lo meno attenuarlo di molto, mediante un contrappeso applicato a ciascuna ruota, in posizione opposta al manubrio, ed il cui movimento relativamente all'asse della sala, sia uguale a quello del manubrio e di una massa uguale a quello dello stantuffo, della sua asta e della sprauga supposta condensata in un semplice punto materiale sull'asse del bottone del manubrio. Lo stesso Nollau, applicando le deduzioni della sua analisi alle diverse macchine in uso, trova che quelle a cilindri esterni devono produrre il moto di oscillazione molto più forte di quelle a cilindri interni; che queste sono solamente soggette al movimento nel senso longitudinale, e che anche questa perturbazione diviene poco sensibile quando sono a ruote accoppiate, perchè in tal caso le spranghe d'accoppiamento sono disposte in maniera che il loro movimento relativo di traslazione è in senso opposto a quello dello stantuffo; che, al contrario, le macchine a cilindri esterni ed a ruote accoppiate cagionano movimenti molto forti di beccheggio e di tentennio, poichè il movimento di translazione delle spranghe d'accoppiamento si fa sempre nel medesimo senso di quello degli stantuffi e delle spranghe condottrici che vi corrispondono.

Nullau fece inoltre conoscere nelle sue memorie alcune esperienze da lui fatte per rendere manifesta le perturbazioni generate dai movimenti relativi delle parti mobili delle macchine locomotive. Sottrasse le ruote motrici dall'influenza delle rotaie, o sospendendo la macchina al soffitto dell'officina con catene e spranghe di ferro, fissate alle ruote anteriori e posteriori; oppure levando le rotaie sotto alle ruote motrici. Ammettendo allora il vapore nei cilindri, le ruote di mezzo ricevettero un moto di rotazione e la macchina agendo senza muoversi dal posto non acquistava che moti oscillatorii nei sensi longitudinale e trasversale, movimenti dei quali potevasi misurare l'ampiezza. Essendosi poi adattati alle ruote motrici i contrappesi determinati dal calcolo, il corpo della macchina rimaneva fisso ed immobile.

Le Châtelier in Francia aveva fatto anch'esso molti studii in proposito, allorchè ricevette il giornale in cui si dava conto delle ricerche fatte da Nollau. Fece quindi in una memoria presentata all'Accademia delle scienze di Parigi un riassunto di tutte le cognizioni teoriche e sperimentali acquistatesi coi di lui proprii studii e con quelli degli altri, sulle cause della mancanza di stabilità delle macchine locomotive. Non possiamo meglio far conoscere ai nostri lettori il risultamento delle indagini di Le Châtelier, dalle quali risultano molto utili avvertenze sulla costruzione delle locomotive, che riportando la relazione fattane da Combes, il quale proponeva che la memoria venisse dall'Accademia approvata.

Esamina primieramente Le Châtelier, facendo astrazione dalle masse degli stantuffi, delle spranghe e dei manubrii, quali sarebbero le pressioni che risulterebbero sulle varie parti del sistema dall'azione del vapore. Ammettendo che gli assi degli stantuffi sieno posti nel piano medio delle ruote ad essi corrispondenti, stabilisce che il pezzo che tiene la scatola dell'unto ed il fondo dal cilindro da uno

stesso lato sarebbero sollecitati da due forze uguali e direttamente opposte, le quali nelle macchine a cilindri orizzontali non avrebbero altro scopo che di agire sulle traverse longitudinali dell' intelaiatura che tenderebbero a rompere; che la ruota motrice sarebbe sollecitata da una coppia di forze che le darebbe il moto di rotazione, e produrrebbe un' azione delle rotaie ai quarti della ruota; azione il cui momento, relativamente all'asse della sala, sarebbe eguale a quello della coppia; che un altra coppia di forza uguale ed in senso contrario alla prima sarebbe applicata sulla traversa longitudinale dell' intelaiatura, e tenderebbe ad imprimere a tutta la macchina un movimento di rotazione in senso opposto a quello delle ruote. L' effetto di quest' ultime coppia sarebbe di trasportare una parte del peso della macchina, dalle sale anteriore, sulle sale media e posteriore. D' altronde, i movimenti delle coppie a destra e sinistra non sarebbero costantemente eguali fra loro, ed ognuno di essi varierebbe col variare la posizione dello stantuffo nel cilindro. Da ciò nascerebbero corrispondenti variazioni nella ripartizione del peso della macchina sulle molle delle scatole ad unto, le quali sarebbero alternativamente caricate e scaricate d' una parte del peso della macchina, ed in conseguenza ne verrebbero movimenti di galoppo e di rullio, indipendentemente dalla massa delle parti animate da movimenti proprii. La somma dei momenti delle due coppie applicate al sistema della sala e delle ruote motrici non essendo costante, il movimento di rotazione delle ruote e quello di avanzamento della macchina non sarebbero uniformi. Tuttavia le variazioni di velocità sarebbero piccolissime, poichè la somma dei momenti delle coppie non varierebbe per l' ordinario, se non che fra limiti assai ristretti, perchè la massa tra-

scinata nel movimento generale è oltremodo considerevole.

Le Châtelier determina poscia le azioni che produce la massa delle parti animate di velocità relative e di quantità di movimenti variabili durante il cammino. Le principali sono gli stantuffi, le spranghe e le parti fuori del centro dei manubrii. La somma delle quantità dei movimenti di queste parti nel senso orizzontale, e secondo una direzione opposta a quella del movimento di progressione della macchina nell' andar innanzi, non tenendo conto dell' obliquità della spranga sull' asta dello stantuffo, sarebbe uguale a;

$$\frac{Q}{g} V (\text{sen}\ \alpha - \cos \alpha);$$

nella quale espressione Q indica i pesi dello stantuffo e della sua asta, della spranga e del manubrio, ridotto quest' ultimo al bottone, vale a dire moltiplicato per la relazione delle distanze del centro di gravità e del bottone del manubrio dall' asse della sala; g indica la gravità, V la velocità del bottone del manubrio, α la distanza angolare del manubrio destro al raggio diretto dietro l' asse dello stantuffo e del cilindro. Se si suppone la velocità V costante, ipotesi che, sebbene inesatta, può ammettersi per valutare approssimativamente le azioni perturbatrici, la somma delle forze orizzontali capaci di produrre gli accrescimenti di questa quantità di movimento è uguale a

$$\frac{Q}{g} \frac{V^2}{r} \cdot (\text{sen}\ \alpha + \cos \alpha),$$

essendo r il raggio della circonferenza descritta dal bottone del manubrio. La locomotiva riceve nel senso del suo andamento un' uguale impulsione, la quale si aggiugne alle azioni esercitate nel medesimo senso dalle rotaie sui quarti delle ruote. Questa impulsione è alternativa-

mente positiva, nulla e negativa; è nulla quando l'angolo α è uguale a 135 o 315 gradi; raggiugne il suo massimo valore $+\frac{Q}{g}\frac{V^2}{r}\sqrt{2}$ quando $\alpha = 45$ gradi; il suo minimo $-\frac{Q}{g}\frac{V^2}{r}\sqrt{2}$ quando $\alpha = 225$ gradi. Questi valori numerici crescono come i quadrati delle velocità; trattandosi di velocità un po' grandi, divengono molto superiori alle azioni delle rotaie sulle ruote, che bastano a spingere innanzi la macchina quando l'angolo α passa pei valori di 135 e di 315 gradi. Queste considerevoli variazioni nell'intensità delle forze d'impulsione sono il motivo del movimento ondulatorio dal dinanzi all'indietro, chiamato movimento di *beccheggio*.

Prendendo la somma dei momenti delle quantità di moto delle parti mobili situate in proiezione sul piano orizzontale relativamente alla proiezione del centro di gravità sul medesimo piano, e la derivata di questa somma relativamente al tempo, riguardandosi la velocità sempre costante, Le Châtelier ottiene l'espressione approssimata dei momenti delle forze che tendono a far girare la macchina alternativamente da destra a sinistra e viceversa, intorno la verticale che passa pel suo centro di gravità.

I manubrii e le spranghe sono animati nel senso verticale da quantità di movimenti variabili, ed in conseguenza la pressione delle ruote sulle rotaie subisce da ogni lato della macchina aumentazioni e diminuzioni alternative. Quando i due manubri a destra e a sinistra fanno angoli eguali a 45 gradi da una parte e dall'altra del raggio verticale diretto dall'alto al basso, la somma delle pressioni delle ruote sulle rotaie ha raggiunto il suo massimo; ed è allora aumentata di $\frac{P}{g}\frac{V^2}{r}\sqrt{2}$, indicando P il peso di un manubrio accresciuto di una certa parte di quello della spranga. La somma delle pressioni delle ruote diminuisce della stessa quantità quando le ruote motrici hanno girato una semicirconferenza partendo dalla precedente posizione. Questa diminuzione si fa in gran parte sulle ruote motrici, senza essere però mai tanto considerevole da far cessare la pressione di queste sulle rotaie; ma quando la macchina è animata di una velocità molto grande, produce una mancanza di aderenza, la quale in certe circostanze lascia scivolare le ruote. Le variazioni di pressione cagionate dalla rotazione dei manubrii, ed i movimenti delle spranghe in senso verticale, possono anche produrre un ineguale logorio dei cerchii delle ruote motrici.

Le Châtelier applicò i risultamenti che ottenne alla macchina a lunga caldaia ed a cilindri esterni di Stephenson, che è una delle più usate sulle strade ferrate francesi. Le esperienze ch'egli fece nel 1845, insieme ad Ernesto Gouin, le quali furono pubblicate sotto il titolo di *Ricerche sperimentali sulle macchine locomotive*, gli diedero il modo di formare un quadro delle pressioni variabili con l'angolo α, che esercita il vapore su ciascuno stantuffo, nelle circostanze ordinarie di una locomotiva in moto. I valori dati sarebbero, senza dubbio, troppo forti per grandi velocità; ma le pressioni ridotte verosimilmente conserverebbero fra loro le stesse relazioni. Secondo questo quadro, supponendo, per esempio, che gli stantuffi della macchina abbiano 1134 centimetri quadrati di superficie, e le ruote motrici un raggio di $0^m,84$, triplo della lunghezza del manubrio, la somma delle azioni delle rotaie sulle ruote che

spingono innanzi la macchina calcolata, facendo astrazione dell' influenza delle masse dello stantuffo, delle spranghe e dei manubrii, avrebbe un valore medio di 1338$^{chil.}$,3, ed in un giro della ruota varierebbe di 1158$^{chil.}$,6 a 1761$^{chil.}$,8. Le variazioni di velocità corrispondenti a simili variazioni d' intensità delle forze impulsive, sarebbero presso a poco impercettibili, attesochè la sola locomotiva pesa 21,000 chilogrammi: d' altra parte, il minimo delle forze impulsive sarebbe certamente sempre superiore alle resistenze dirette del movimento della locomotiva, con la velocità che possiede, e questa non cesserebbe di esercitare uno sforzo di trazione sul convoglio rimurchiato, di modo che la massa totale di questo contribuirebbe a diminuire le variazioni della velocità media.

Nella macchina presa per esempio, il peso totale di cui la sala anteriore si troverebbe scaricata, dall' effetto della coppia che tende ad imprimere alla macchina un movimento di rotazione in senso inverso delle ruote, potrebbe variare da 700 a 1500 chilogrammi. Tale diminuzione del peso, coincidendo con l' incontro di qualche leggero ostacolo, potrebbe bastare per far uscire dalle rotaie, se, con lo scopo di aumentare l' aderenza, si avessero caricate le molle di sospensione della locomotiva, in modo tale, che allo stato di riposo il carico della sala anteriore fosse a circa 2,000 chilogrammi, lucchè può succedere molto facilmente. Le Châtelier deduce da ciò la conseguenza che in queste sorta di macchine bisogna vegliare con la maggior cura, acciocchè pesi sulla sala anteriore una bastevole frazione del peso totale della macchina, cioè il terzo od il quarto per lo meno. Nella stessa macchina che camminasse con la velocità di tre giri di ruota al secondo, corrispondente ad un cammino di 57 chilometri all' ora, la massima diminuzione di pressione che potesse cagionare sulle ruote motrici la rotazione del manubrio ed il movimento della spranga, salirebbe a 1,436 chilogrammi. Con la velocità di quattro giri di ruota al secondo, che corrisponde al cammino di 76 chilometri all' ora, questa diminuzione arriverebbe ai 2,544 chilogrammi, essendo la pressione media dovuta al solo peso della macchina sulla sala media di circa 7,000 chilogrammi, le ruote motrici conserverebbero ancora una bastevole aderenza per non scivolare, se non che in circostanze eccezionali: imperciocchè, quando il convoglio cammina con grandi velocità, le pressioni del vapore sugli stantuffi sono molto diminuite, ed in conseguenza lo sforzo medio di trazione esercitato sul convoglio rimorchiato cade necessariamente molto al di sotto del valore ammesso più sopra.

La somma delle forze capaci di produrre le variazioni di quantità di moto delle parti mobili nel senso orizzontale, si eleverebbe nella stessa macchina ad un valor massimo di 3,519 chilogrammi alla velocità di tre giri di ruota al secondo, e ad un valore di 6244,$^{chil.}$,8, alla velocità di quattro giri. Perciò la macchina che camminasse con la velocità di 57 chilometri all' ora, sarebbe sollecitata, nel senso del suo cammino, da una forza, la cui intensità sarebbe di 3,519$^{chil.}$ quando l' angolo α fosse di 45 gradi; questa forza andrebbe diminuendo e diverrebbe nulla dopo un quarto di giro delle ruote motrici, dopo il quale la macchina sarebbe sollecitata da una forza diretta in senso opposto del suo movimento, e la cui intensità andrebbe crescendo in un quarto di giro delle ruote, fino a 3,519$^{chil.}$, di maniera che la massima differenza tra le forze impulsive si eleverebbe in ogni mezzo giro della ruote a 7038 chilogrammi; se la velocità media fosse di

quattro giri di ruota al secondo, o di 76 chilometri all' ora, giungerebbe fino a 12.489 chilogrammi.

È bensì vero che succederebbero variazioni così grandi e così rapide solo nel caso in cui le rotaie non avessero alcuna azione sulla macchina, e siccome in fatto la cosa è diversa, così sono attenuate dalle variazioni in senso opposto che subiscono nel cammino le azioni impulsive delle rotaie sui quarti delle ruote motrici. Combes riflette che sarebbesi dovuto far attenzione a questa circostanza, ed osservare inoltre che variando di grandezza e direzione le pressioni che si fanno sui manubrii delle due ruote motrici, in pari tempo che le pressioni di queste ultime sulle rotaie, subiscono alternativamente considerevoli aumenti e diminuzioni per effetto della inerzia dei manubrii e delle spranghe, dee di necessità risultarne, o uno scivolamento delle ruote sulle rotaie, o un torcimento della sala, donde realmente provengono le oscillazioni. Egli nota che, tenendo conto delle precedenti osservazioni, è facile assicurarsi che la locomotiva, camminando anche a moderatissima velocità, in certe posizioni delle ruote motrici, viene sollecitata da forze, la risultante delle quali è diretta in senso opposto al suo movimento di translazione, sicchè allora dee necessariamente rallentarsene la velocità. Siccome peraltro il convoglio che la segue non è soggetto alle stesse forze ritardatrici, così per effetto dell' inerzia tende a conservare la velocità che possede, e viene alla sua volta a spingere innanzi la macchina. I pezzi che uniscono questa al carro che la segue (tender) vanno adunque soggetti durante il cammino a sforzi alternati di stiramentu e di compressione, donde ne vengono gli sconcerti che ne sono la necessaria conseguenza nei pezzi di unione. La esperienza conferma perfettamente ciò che l' analisi matematica poteva far prevedere.

Le Châtelier fa l' applicazione dei principii generali da lui stabiliti ai varii sistemi di locomotive più in uso, senza entrare nei quali particolari, noi verremo ai mezzi ch' egli propone per fare svanire le oscillazioni delle locomotive.

Se gli assi dello stantuffo e del manubrio coincidessero, come venne supposto, col piano medio della ruota motrice da ciascun lato, basterebbe applicare ad ogni ruota un contrappeso il cui centro di gravità fosse posto sul prolungamento dell' asse dello stantuffo, a tale che il momento della sua massa relativamente all' asse della sala, fosse uguale al momento della massa del manubrio, e di una massa uguale a quella dello stantuffo e della sua asta, supposta concentrata in un punto materiale situato sul bottone del manubrio. Contrappesi determinati in tal guisa farebbero quasi interamente sparire le oscillazioni longitudinali o i movimenti di beccheggio. Nelle macchine però dove gli assi dei cilindri della spranga e del manubrio sono alquanto fuori dal piano medio della ruota, quei contrappesi non distruggerebbero la tendenza ai movimenti di tentennio che sono i più nocivi in quanto che possono essere causa di sviamento dalle rotaie. Le Châtelier mostra però potersi in ogni caso evitare tutte e due queste sorte di perturbazioni con un solo contrappeso adattato a ciascuna delle ruote motrici. Determina per ciascuna delle parti mobili, come gli stantuffi, le spranghe ed i manubrii, due contrappesi tali, che, adattati l' uno alla ruota motrice a destra, l' altro a quella a sinistra, facciano equilibrio a quella parte di cui si tratta, ciocchè può sempre farsi, tanto se queste parti sieno comprese fra le due ruote, come gli stantuffi delle macchine a cilindri interni, quanto se sieno al di fuori

Digitized by Google

delle ruote, come nelle macchine a cilindri esterni. Calcola quindi la massa e la posizione del centro di gravità di un contrappeso unico equivalente a tutti quelli che dietro il risultamento del primo calcolo dovrebbero essere applicati ad una stessa ruota. Nelle macchine a ruote accoppiate equilibra allo stesso modo le spranghe di accoppiamento dividendo i contrappesi su tutte le ruote accoppiate.

Temettero alcuni che i contrappesi applicati in tal guisa alle ruote avessero l'inconveniente di produrre variazioni di pressione delle ruote sulle rotaie, e con ciò talora una diminuzione e talora uno aumento, così da nuocere alla conservazione delle rotaie, o per lo meno indurre inuguale logorio nei cerchi delle ruote. La esperienza non confermò tuttavia questi dubbii quanto al buon andamento delle macchine, in quelle alle cui ruote adattaronsi i contrappesi; ma occorre un tempo più lungo per riconoscere, se si verifichino i danni delle ruote e delle rotaie; Combes però dice, non credere egli, e neppure gli altri ingegneri addetti alle strade ferrate francesi, che sussista quell'obbietto, poichè l' aumento di pressione delle ruote motrici sulle rotaie succede gradatamente e non ad un tratto, e non diviene un po' forte che per grandi velocità, con le quali la pressione aumentata non si esercita che per un tempo eccessivamente breve sulle parti delle rotaie poste in mezzo della distanza compresa fra due sostegni successivi; cosicchè la rotaia non giunge al limite di flessione che prenderebbe sotto una carica permanente uguale alla sua carica momentanea. Il moto delle oscillazioni che i contrappesi scemano di molto sembrano ben più grave cagione di guasto per le cerchiature delle ruote e per le rotaie, e di rottura dei sostegni di queste che le variazioni di pressione dei quarti delle ruote.

Le Châtelier, per verificare sperimentalmente i risultamenti dei suoi calcoli, sospese una macchina locomotiva, del sistema di Stephenson, a cilindri esterni, per isolarla dagli effetti dell' attrito delle ruote sulle rotaie; quindi vi accese il fuoco e le pose in moto. Eranvi matite disposte agli angoli della intelaiatura della macchina per descrivere l' ampiezza delle oscillazioni; di fianco alle figure segnate dalle matite notavasi la velocità della macchina dedotta dal numero di giri che facevano le ruote. Il fatto confermò esattamente i calcoli premessi, e le oscillazioni riuscirono quali eransi prevedute. Cercossi allora di paralizzare queste oscillazioni, riconducendo le parti in moto allo stato di equilibrio relativamente all' asse della macchina, almeno per le deviazioni orizzontali che producono sforzi contro le rotaie. Disposersi a tal fine sulle ruote pesi calcolati opportunamente, e si ripose in moto la macchina nella quale più non apparvero le oscillazioni. Calossi allora la locomotive sulle rotaie, e la si slanciò, con una velocità di 90 chilometri all' ora. Senza i contrappesi era agitata dalle oscillazioni che tendevano sempre a farla deviare dal moto rettilineo; i contrappesi le davano una piena stabilità nella sua direzione.

Applicaronsi di già contrappesi dietro queste norme a molte locomotive sulle strade ferrate che diramano da Parigi, e se ne ottenne sempre ottimo effetto, anzi divennero con ciò atte a servire alcune macchine, le quali eransi abbandonate siccome pericolose. Il miglioramento fu in particolar modo notevole per le macchine da merci, a cilindri esterni ed a ruote accoppiate, nelle quali vi avevano tali oscillazioni in senso longitudinale, da incomodare i meccanici e quelli che attendevano al fuoco. Coi contrappesi, il beccheggio fu tolto quasi affatto, e mercè alla più

grande loro stabilità poterono spignersi le locomotive a maggiore velocità e diminuì il consumo del combustibile.

(Combes — La Châtelier.)

Oscillazione *(Apparato di)*. Adoperasi nelle scuole di fisica, per fare alcuni esperimenti sulle leggi che reggono la oscillazione dei pendoli, per mostrare, cioè, che la durata di queste oscillazioni in un dato luogo sono come le radici quadrate delle lunghezze dei pendoli, ossia che queste lunghezze sono come i quadrati dei tempi di una oscillazione. La macchinuccia componesi di un ritto di legno che alla sommità tiene un braccio orizzontale cui sono attaccati tre fili di seta non ritorti, ciascuno dei quali porta una palla d'ottone, il cui centro di gravità possa ritenersi prossimamente come il centro di figura. Le lunghezze di questi tre fili stando fra loro nella relazione, per esempio, di 1, 4, 9, si osserva che i tempi delle loro oscillazioni stanno come le radici quadrate di quei numeri, cioè, come 1, 2, 3; si vedrà cioè, che, quando il pendolo più corto avrà compiuto due oscillazioni, quello medio ne avrà fatto una sola; cosicchè il fine della seconda oscillazione di quest'ultimo si accorderà col fine della prima dell'altro. Sussisterà la stessa relazione fra il pendolo medio e quello più lungo.

(Gio. Alessandro Majocchi.)

Oscillazione *(Asse di)*. Chiamasi nel pendolo una linea retta che passi pel punto di sospensione e sia parallela all'orizzonte.

(Francis.)

Oscillazione *(Centro di)*. Chiamasi quel punto di un pendolo oscillante, nel quale è concentrata tutta la forza motrice, sicchè, opponendovi una resistenza, si arresterebbe immediatamente senza vibrazione o pressione sulle altre parti.

(Francis.)

OSCULARE, OSCULATORE, OSCULAZIONE. Nella teorica delle curve, indica il contatto fra qualsiasi curva ed il *suo circolo osculatore*, ossia quel circolo che ha la stessa curvatura della curva nel punto dato di *osculazione*. Così nella fig. 7 della Tav XXXI delle *Arti del calcolo*, sia *A C* la evoluta della curva *A E F*, e la tangente *C E* il raggio di curvatura al punto *E*. Con questa distanza *C E* come raggio e facendo centro in *C*, descrivasi il circolo *B E G*, il quale si dirà *osculare* o *baciare* la curva *A E F* nel punto *E*, che si chiamerà il *punto di osculazione*; *C E* sarà il *raggio osculatore* o raggio di curvatura; il circolo *B E G* sarà il *circolo osculatore*, e la evoluta *A C* il luogo ove cadranno tutti i centri dei circoli osculatori.

Adoperasi anche un punto di osculazione per indicare il concorso di due porzioni di una curva che toccano quelle di un'altra, come nella fig. 2; supponendo che le due porzioni della curva si estendano al di là del punto di osculazione, il quale altrimenti diverrebbe una punta.

(Francis.)

OSCURA *(Camera)*. Agli articoli Camera *oscura* nel Dizionario ed in questo Supplemento, si è a sufficienza veduto cosa intendasi per questa parola, come si costruiscano gli apparati cui si dà questo nome ed a quali usi si adoperi. Nè certamente saremmo qui tornati su questo argomento, se dopo la stampa di quegli articoli non avesse la camera oscura acquistato ben maggiore importanza e maggiori esigenze insorte non fossero per conseguenza relativamente a quanto riguarda la maniera migliore di costruirla. Mentre di fatto altravolta non dava la camera oscura se non che imagini, esatte e leggiadre bensì, ma sfuggevoli affatto, degli oggetti, avendosi bisogno della mano del=

l' uomo, che, seguendone più o meno esattamente i contorni, li conservasse, presentemente le recenti scoperte di Daguerre, di Talbot, di Blanquart-Evrard e di tanti altri che vennero appresso, giunsero a far sì che le imagini della luce rimanessero fissate e permanenti sul piano dove producònsi. Delle avvertenze speciali e modificazioni fattesi alla camera oscura per adattarla a quest' ultimo scopo, si è parlato nei varii articoli Fotografia, Impressionabile, Luce, Negativa, e qui non faremo che ricordare ciò che in essi s' è detto ed aggiugnere quelle poche notizie che ci sembreranno importanti, e che ivi per qualsiasi cagione vennero omesse.

Incominciando da quanto riguarda la forma delle camere oscure, all' articolo Impressionabile (T. XIII di questo Supplemento, pag. 449), si disse come siasi cercato di rendere la camera oscura più comoda a portarsi, ciò che molto importa, massime per le vedute che devono talvolta andarsi a copiare ben lungi dalla propria abitazione. Si è ivi detto come se ne facesse di pieghevoli a guisa di mantice, e se ne descrisse una formata di due coni riuniti alla base. In più luoghi degli articoli succitati si disse come si disponesse il fondo della camera per adattarle prima il vetro offuscato che serve a mettere in fuoco l' oggetto, poscia la sostanza che dee ricevere l' imagine e conservare l' impronta; si vide come si facessero telaietti con isportelli che si aprono a cerniere ed a saracinesca per poter portare da un luogo all' altro e adattare alla camera oscura il piano impressionabile, senza che la luce potesse avervi accesso, se non che allorquando doveva far la sua azione. All' articolo Negativa (T. XXVIII di questo Supplemento, pag. 277) si riferirono la importantissima osservazione fatta da Claudet, altro essere, cioè, il fuoco ottico delle lenti, altro quello chimico, e le avvertenze date in conseguenza per regolare le cose nel modo più conveniente, nunchè la costruzione fattasi da Lerebous di obbiettivi, coi quali i due fuochi coincidevano in un medesimo punto. Diversamente però spiega questo fatto E. de Valicourt in un *Manuale di fotografia* pubblicato recentemente. Invece di ammettere con Claudet che ciò dipendesse dalla diversa rifrangibilità dei raggi chimici e di quelli luminosi, egli ritiene che la causa per cui si hanno imagini più nitide in punti alquanto diversi dal fuoco ottico sia la imperfezione della maggior parte degli obbiettivi, i quali non sono realmente acromatici, o pel modo come sono costruiti, o per la maniera come si adoperano senza diaframmi, a fine di aver maggior luce, avendo quindi, oltre l' imperfezione dell' acromatismo, i difetti provenienti dalla aberrazione della sfericità. Valicourt quindi ritiene che la osservazione di Claudet sussista solo pegli obbiettivi imperfetti o malamente usati, e che non ad altro fosse dovuta la pretesa coincidenza dei due fuochi negli obbiettivi di Lerebous, che alla buona costruzione di essi. Egli adduce in prova che quelli di Chevalier godono della stessa proprietà, solo per effetto dell' acromatismo esatto di essi. Nell' articolo Luce (T. XIX di questo Supplemento, pag. 195) s' indicò la prova fattasi da Claudet per ottenere contemporaneamente nella camera oscura la lucificazione e la mercurizzazione delle piastre preparate secondo il metodo di Daguerre. Importante a notarsi è pure la scoperta fattasi da Lauchere, abile fotografista di Monaco, e verificata da Blanquart-Evrard, sull' effetto dato dall' imbianchire le interne pareti della camera oscura, che si erano sempre con tanta cura annerite. Questo così semplice cangiamento basta di per sè a sollecitare di una metà del tempo la formazione

dell' immagine ed a rendere sensibile anche l' azione dai raggi rosso, giallo e verde, che altrimenti operano assai debolmente e si assicurava procurare altresì maggiore uniformità di effetto e mezze tinte più belle. Sembra però che nella pratica siensi riconosciuti incontrastabili i vantaggi dell' acceleramento e dell' aumentata sensibilità, ma non del pari quelli del miglioramento nella qualità delle imagini; motivo per cui la innovazione non venne adottata dal maggior numero dei fotografisti.

In questo nuovo uso della camera oscura, quello però che acquista maggior importanza, come è ben naturale, è la scelta delle lenti opportune allo scopo. Così, quantunque si fossero fatte alcune riflessioni in proposito all'articolo Camera *oscura* nel Dizionario (T. III, pag. 301), nondimeno in tutti quelli succitati del Supplemento si tornò di nuovo a parlare su tale argomento (T. IX, pag. 417; T. XIII, pag. 451, 455; T. XIX, pag. 195, 196; T. XXVIII, pag. 274), essendosi ivi detto come Voigtlander ed Ettinghausen adoperassero obbiettivi a due lenti acromatiche e Chevallier diminuisse la spesa ed ottenesse lo stesso effetto, dando alle due lenti un diametro diverso e proponesse un diaframma variabile secondo i casi. Si disse come Dreger facesse l' obbiettivo con quattro lenti, come si proponesse valersi di lenti periscopiche, e Wollaston suggerisce una lente di figura di menisco per dare un' imagine più perfetta. Cundell osservando essere una delle principali condizioni per la camera oscura destinata ad usi fotografici quella di produrre nel suo fuoco un campo uniforme, ossia un' imagine che abbia tanto i margini quanto il centro nella stessa posizione focale e che sia abbastanza nitida e precisa per poter agire con luce abbastanza forte, suggerisce la disposizione che vedesi rappresentata nelle fig. 1 e 2 della Tav. XXXVII delle *Arti fisiche*, la quale egli ritiene dare perfettamente l' effetto di una grande intensità di luce, senza alterare le altre proprietà che richiedonsi in quest'uso della camera oscura.

Invece di servirsi di una sola lente A B (fig. 1), con la sua faccia rivolta verso l' oggetto radiante G, si adatti dinanzi a questa una seconda lente C D, simile a quella A B con la faccia riconvessa volta all' infuori e posta lontana dalla prima per una distanza uguale ad un terzo del suo fuoco.

Questa combinazione di lenti è affatto libera da tutte quelle aberrazioni cagionate dai raggi obliqui, che arrivano dalle estreme parti del dipinto, come si suol vedere seguando il corso obliquo di un fascio di raggi che emana dal punto radiante G e che va a produrre un' imagine in H. Di tutti i raggi emessi dal punto G, che vanno alla lente C D, non sono trasmessi in H che quelli che cadono fra l' estremo C ed il centro della lente, i quali giungono sopra le due lenti ad un angolo d' incidenza comparativamente grande ed eguale, e le attraversano ad angolo pressochè retto, mentre i raggi più obliqui, i quali guasterebbero il dipinto, cadendo fra il centro della lente ed il suo estremo D, sono intercettati dal diaframma E F.

Oltre a prevenire molte delle aberrazioni che dipendono dai raggi obliqui, questa combinazione di lenti ha il vantaggio di correggere molti errori cromatici, come si può conoscere osservando il corso di un sol fascio obliquo G C.

Nel punto C (fig. 2), il fascio G C deve subire una dispersione, ossia il suo raggio rosso verrà rifratto in R ed il violaceo in V; se non vi fosse una seconda lente, i raggi si prolungherebbero sempre divergendo, e andrebbero a guastare

l'immagine; ma essendo ricevuti sopra una seconda lente a distanza ineguale dal suo centro, il raggio violaceo, come il più distante, riceverà pure un grado di rifrangimento più forte del raggio rosso, ed essendo anche più rifrangibile di quest'ultimo, i colori dello spettro tenderanno sempre più ad approssimarsi, a ricongiungersi e neutralizzarsi.

È per sè stesso evidente che la seconda lente deve aumentare l'intensità della luce; giacchè se vi fosse una lente sola, il foco cadrebbe in *f* (fig. 1), e la freccia posta in *f* rappresenterebbe la grandezza dell'immagine; ma interponendo la seconda lente si eccita la convergenza dei raggi, e l'immagine verrà a formarsi in I della dimensione che quivi si osserva; nel qual caso la stessa intensità di luce è condensata in uno spazio di circa un terzo dell'area del primo, pel che il potere fotografico viene ad essere aumentato in ragione inversa.

Con questa apertura, le due lenti rappresentano gli oggetti pressochè egualmente che quando sono uniche; ma l'aumento di luce essendo molto considerevole, si può restringere l'apertura, e riducendola ad un decimo del fuoco composto, si viene ad ottenere un'immagine di una squisita delicatezza.

Due lenti che abbiano un foco di 24 pollici, 3 pollici di diametro, collocate a 7 pollici di distanza, danno un fuoco composto simile a quello di una sola lente di 13 pollici; e con un diaframma della apertura di 1 pollice e 3 linee, l'immagine che si ottiene è assai ben distinta. Coll'apertura di 15°, risulta molto uniforme, e bella sotto l'azione delle lenti; ed entro i 20° vi si riscontra quasi nessuna differenza percettibile ad occhio nudo.

La suddetta combinazione di lenti si accorda perfettamente col principio periscopico di Wollaston, e con quello delle lenti di Coddington, e se non fu ancora applicata alla camera oscura, sembra che lo possa essere con eguale vantaggio di quello che lo fu al microscopio.

La sua applicazione alla camera oscura potrebbe forse ottenere un notabile miglioramento qualora si riempisse lo spazio, che trovasi fra le due lenti, con un mezzo colorato in azzurro che avesse lo stesso grado di rifrangimento dei vetri, nel qual caso verrebbe accorciato il foco, ed aumentato di molto il potere fotografico, ed i raggi fotografici combinati all'estremo rosso e giallo dello spettro, essendo assorbiti, non avrebbero più alcuna influenza sul perfetto acromatismo.

A rendere maggiormente completa la illusione data dalle immagini fotograficamente ottenute, Brewster, immaginò di farne due del medesimo oggetto, prese sotto un angolo alquanto diverso, relativo a quello sotto al quale i due occhi lo vedono naturalmente. Occorre per tale oggetto una camera oscura, la quale abbia opportunamente disposte due lenti esattamente di ugual lunghezza focale. Per maggior sicurezza, il Brewster propose quindi servirsi in questa specie di camera che può dirsi *binoculare*, di due metà della medesima lente, le quali si pongono alla distanza che vi ha fra i due occhi, o a quai multipli di questa distanza che reputansi necessarii per avere disegni dissimili. Nell'articolo Stereoscopo daremo la descrizione dello stromento di questo nome, mediante il quale guardando due di quei disegni ad un tratto si ha una perfetta illusione, apparendo assolutamente in rilievo gli oggetti che rappresentano.

Nell'articolo Camera *oscura* del Dizionario, si disse come vi si aggiungesse talvolta uno specchio, massime per raddrizzare gli oggetti; ma vedemmo negli articoli relativi alla Fotografia e più volta

citati (T. IX, pag. 418; T. XIII, pag. 451; Tomo XIX, pag. 196), come in questo caso lo svantaggio dello specchio sia molto grande a cagione della diminuzione di luce che si ha, facendo che i raggi riflettansi prima di rifrangersi nelle lenti. Il Lecchi volle sostituire a queste lo specchio invece che aggiungerlo ad esse, ottenere, cioè, le immagini per riflessione anzichè per rifrazione, mediante uno specchio periscopico di vetro con la solita foglia di stagno. Osservò verificarsi, anche in questo caso, quello che Claudet avvertì per le lenti, non farsi cioè la immagine più distinta nel foco preciso dello specchio, ma in altro punto, e per avere il miglior effetto, senza ogni volta cercare a tentoni la differenza fra la posizione del fuoco ottico e di quello chimico, aveva adattato alla sua camera un' indice, girando il quale, dopo aver posta la superficie impressionabile nel fuoco ottico, la faceva avanzare o retrocedere più o meno secondo la distanza cui era l' oggetto da copiarsi.

Il Martens apportò anch' esso un importante miglioramento nella camera oscura per la fotografia, con lo scopo di avere da un obbiettivo per dimensioni e qualità molto mediocre, immagini assai nitide e di grande estensione in larghezza. Con un obbiettivo comune giunse ad ottenere vedute larghe ben 38 centimetri sopra 12 di altezza, nitide perfettamente su tutta la superficie e che comprendevano un angolo visuale di 150 gradi. I mezzi coi quali giunse a tale risultamento consistono essenzialmente:

1.° In un movimento orizzontale comunicato all' obbiettivo, per cui questo percorre successivamente tutti i punti dell' orizzonte;

2.° Nella curvatura cilindrica che la superficie della lastra deve successivamente prendere, mediante punti di fermata disposti a piacere. In tal modo si conducono i fuochi degli oggetti i più inegualmente distanti alla superficie della lastra metallica;

3.° La chiarezza notevole delle prove è dovuta ad una stretta fenditura verticale praticata sul fondo d' una specie di scatola, che segue l' obbiettivo nel suo movimento. Questa fenditura fa le funzioni d' un diaframma che lasciasse agire sullo strato sensibile soltanto i raggi centrali, vale a dire quelli che non soffrono veruna alterazione valutabile.

È essenziale che la posizione dell' asse di rotazione dell' obbiettivo sia determinata con perfetta esattezza, senza di che le immagini degli oggetti, verso i quali viene diretto successivamente l' apparecchio, avanti di estinguersi e di lasciar posto a quelle che loro succedono, si muoverebbero sul vetro smerigliato e per conseguenza anche sulla lastra, nel qual caso la chiarezza sarebbe impossibile.

Si ottiene la posizione conveniente dell' asse per rispetto all' obbiettivo, spingendo all' indentro più o meno il tubo da cui è portato, fino a che la condizione d' immobilità delle immagini sia perfettamente adempiuta.

Un' esperienza da tentarsi per le vedute, quella sarebbe di ottenere le immagini senza lente di sorte alcuna, lasciando passare i raggi riflessi dagli oggetti attraverso un piccolissimo foro del diametro di un millimetro al più. L' azione sarebbe in tal modo assai più lenta per certo, ma si avrebbero i considerevoli vantaggi di non avere a temere nessun di quei difetti che nelle lenti si possono bensì attenuare, ma non togliere del tutto, e specialmente il decrescere della lucidezza dalle parti centrali dell' immagine a quelle che sono verso la circonferenza di esse.

(Cundell — Brewster — E. de Valicourt — Lecchi — Martens — G.** M.)

OSCURITÀ. Nel vero senso della parola, dovrebbe con essa intendersi, l'assoluta mancanza di luce, la quale però mai non sussiste forse realmente, cosicchè la oscurità è relativa, in quella stessa maniera che lo è il freddo ed il caldo. Così una luce che è troppo debole per l'occhio di un tale, potrà bastare ad un altro più delicato e sensibile. Vi sono animali che di notte inseguono la preda con la medesima sicurezza con cui altri lo inseguirebbero di pieno giorno. Vi ha dunque per loro abbastanza luce anche nella notte. Rarefacendosi però sempre più la luce, deve giungere un termine, e giunge diffatti, in cui cessa d'essere sensibile. Se di notte dirigiamo un telescopio verso quella parte di cielo, ove non si scorge verun astro, ce ne presenta tosto una moltitudine brillanti di luce. Lo strumento non ha fatto in questo caso che raccogliere un maggior numero di raggi luminosi, i quali altrimenti non giungerano all'occhio; condensando così una luce troppo diradata per riuscire sensibile, e rendendola capace a produrre un'impressione percettibile all'occhio. Il fluido luminoso riempia continuamente lo spazio, lo attraversa in tutti i tempi e in tutte le direzioni, e se il nostro occhio non sempre se ne accorge, dipende dall'essere la sua sensibilità limitata. D'altra parte, si sa che nello spettro solare esistono raggi insensibili all'occhio, che hanno tuttavia un'azione calorifera e chimica (V. Luce e Spettro).

Siccome a quello che estrae la mano da un'acqua molto calda sembra fredda la tiepida, così anche l'occhio colpito da una luce troppo intensa, chiama *oscurità* quella debole; perciò nella illuminazione, ed in quella principalmente delle contrade e delle piazze in ampii spazii liberi, non bisogna concentrare troppa luce in una direzione, che nuocerebbe ad una buona visione in confronto dei luoghi contigui poco rischiarati. Bisogna invece procurare che la luce sia equabilmente diffusa nello spazio, e non costringere l'occhio a moderare ad ogni momento la luce che deve entrare per la pupilla a produrre l'impressione sulla retina; imperocchè l'occhio ha la facoltà di restringere e d'allargare la pupilla, secondo che gli si presenta troppa o poca luce. Secondo Lambert, l'uomo può ridurre la pupilla ad avere il diametro minimo di millimetri 2,55 e massimo di millimetri 6,99: pel che alcuni ammettono pel minimo e pel massimo ingrandimento il rapporto di millimetri 3 a 7.

I riverberi parabolici per l'illuminazione delle contrade e delle piazze delle città sono soggetti ad un grande inconveniente. Infatti la luce viene concentrata in un fascio cilindrico, che abbaglia la vista. Questa luce troppo viva obbliga a restringere la pupilla; talchè, rivolgendo lo sguardo verso gli spazii dove non è diretto quel fascio abbagliante di raggi, vedonsi dapprima confusamente gli oggetti, richiedendosi un certo tempo all'occhio di allargare la pupilla. Il paralume di vetro smerigliato, che si applica alle lucerne destinate ad illuminare gli appartamenti, ha per iscopo di evitare un tale inconveniente spandendo all'intorno una luce diffusa, che non irrita l'occhio. Si potrebbe forse applicare con vantaggio un tal mezzo in altri casi.

È appunto per la stessa ragione che, da uno spazio vivamente illuminato entrando in un luogo che lo sia debolmente, vediamo al principio confusamente gli oggetti; sinchè, dando tempo alla pupilla di dilatarsi e di ricevere un maggior numero di raggi luminosi da ogni punto dei medesimi, la visione diventa distinta. All'inverso, passando dal luogo oscuro a quello vivamente illuminato, la vista

rimane abbagliata; sinchè, essendosi ristretta la pupilla per moderare la quantità di luce nell' occhio, la visione riesce distinta. Questo doppio effetto è da noi spesso sperimentato nelle ore meridiane dell' estate, passando dalla vivissima luce del giorno negli appartamenti tenuti chiusi o viceversa.

Questi brevi ragionamenti credemmo utili di notare per mostrare quanto importi di bene e razionalmente distribuire la luce, dappoichè l'abuso di essa può indurre gli effetti stessi della mancanza, ed è argomento raccomandabile specialmente a quelli che si danno a tali lavori cui molta luce abbisogni e che stanchino molto la vista.

(Gio. Alessandro Majocchi.)

OSFRONEMO. Genere di pesci indigeni delle acque dolci della China e naturalizzati nell' Isola di Francia, i quali somministrano agli abitanti un grato e copioso alimento e rendono anche soave odore.

(Bonavilla.)

OSMAZOMA, OSMAZOME, OSMAZOMO. La scoperta di questa sostanza è dovuta a Rouelle, che la ripose fra i principii immediati degli animali; ma Thenard fu quello che più particolarmente contribuì a diffonderne la cognizione e l' uso, e che le diede il nome che porta attualmente. L' osmazome esiste nei muscoli del bue ed in quelli altresì di tutti gli altri animali adulti che hanno carne bruna e saporita. Non però in tutti è nella stessa proporzione, avendovene, per esempio, assai piccola quantità nella carne di cavallo, ed in generale essendo più raro nelle carni molto bianche ed in quelle degli animali molto giovani. Trovasi pure in piccola quantità nella sostanza cerebrale, nel sangue, nelle ostriche, e, secondo alcuni, anche nell'acqua di queste.

Il metodo seguente suggerito da Thenard per preparare l' osmazome è assai semplice e molto esatto. Prendesi carne fresca di bue che separasi dalla ossa, dal grasso e dai tendini, e dopo averla divisa in piccoli pezzi, mettesi in infusione in triplo peso di acqua comune, in un vaso verniciato per due o tre ore, avendo cura di agitare sovente. Separasi poi la carne dal liquido, sottoponesi a leggera pressione, e si mette in altrettanta acqua di nuovo, poi ripetesi la stessa operazione una terza volta, e riuniscansi tutti i liquori in un vaso d' argento, nel quale si sottopongono all' ebollizione, separando l' albumina che il calore coagula, e continuando l' evaporazione fino a che si abbia la consistenza d'uno sciroppo. Filtrasi allora per pannolino, e dopo raffreddato poncsi a digerire per 24 ore nell' alcole puro, a fine di separare l' osmazome dai sali, quindi lo si ottiene quasi puro con la evaporazione dell' alcole. Un chilogramma di carne dà circa 14 gramme di osmazome secco, stando esso alla gelatina circa nella relazione di 1 a 7.

Ottenuto nel modo anzidetto, è una sustanza in forma di estratto, di un bruno-giallastro, non suscettive di rapprendersi come la gelatina, di odore e sapore simili a quelli del brodo, che solo assai lentamente si putrefà, attrae l' umidità dell' aria, ed è quindi molto solubile nell' acqua e nell' alcole, che per l' azione del fuoco si fonde, si rigonfia, si decompone, dando gli stessi prodotti delle altre materie animali ed un carbone di molto volume. La soluzione di osmazoma nell' acqua s' intorbida, aggiugnendovi della infusione di noce di galla, del nitrato di mercurio, dell' acetato e del nitrato di piombo. È all' osmazoma che il brodo dee il suo grato sapore, e dalla mancanza di esso deriva la scipitezza di quelli di vitello, di ossa e simili; inoltre ne facilita la digestione, e le tavolette di brodo riescono

meno sane, per ciò appunto che ne contengono troppo poco.

Thomson sospettò non altro essere l'osmazome che fibrina alquanto alterata per la bollitura e la soluzione nell'acqua; Proust lo reputò un acido, il quale trovisi già formato nei carnami freschi; Berzelio però lo reputa un composto di tartrato di soda e di materia animale.

Gli usi dell'osmazoma riduconsi a dare maggior sapore al brodo debole per sè stesso ed alle tavolette di esso, e lo si unì anche al cacao, facendone un *cioccolatte osmazomico* nutritivo, ad uso massime degli stomachi deboli e dei malati. Per dare un'idea dei preparati che con esso si fanno, daremo qui la ricetta di una polvere nutritiva, ad uso specialmente dei viaggiatori. Componesi questa di 50 parti di osmazome secco, 200 di gelatina secca, 12 di gomma arabica ed una per sorta di bullette di garofano, di pepe soppesto, di semi di sedano e di semi di carote. Questa polvere serve a fare brodi molto piacevoli e nutritivi, con l'aggiunta d'un poco di sale

(Thenard — Cadet.)

OSMIATI. Sali che risultano dalla combinazione dell'acido osmico con le basi. Sono solidi, di colore giallo ranciato. Fino ad ora tornò impossibile prepararne di cristallizzati ed analizzarli. Gli osmiati alcalini non sono stabili se non quando v'abbia grande eccesso di base, e quando si diluiscono le loro soluzioni, svolgono immediatamente vapori di acido osmico. Gli altri osmiati sono insolubili e si decompongono con grande rapidità.

(E. Fremy.)

OSMICO *(Acido)*. Era questa la sola combinazione dell'osmio con l'ossigeno che si conoscesse prima delle ricerche di Berzelio, ed è anche probabilmente la più stabile.

Formasi bruciando l'osmio nel gas ossigeno, e il miglior mezzo di ottenerlo puro e solido consiste nel soffiare due bolle, l'una vicina all'altra, in un tubo da barometro: porre nell'una di esse dell'osmio metallico e far passare lentamente del gas ossigeno attraverso il tubo, mentre riscaldasi l'osmio alla fiamma di una lampana ad alcole. L'osmio passa allo stato di ossido volatile, il quale si depone nella seconda bolla che si mantiene raffreddata. L'eccesso di gas ossigeno si dirige attraverso un piccolo tubo in cui v'abbia un poco di idrato di potassa umido; oppure si riceve nell'ammoniaca caustica, per assorbire il gas acido osmico trascinato dal gas ossigeno. Ponendo una piccola parte di osmio sul lembo di una lastrina di platino, e introducendola nella fiamma di una lampada ad alcole, in modo da riscaldare l'osmio, la fiamma diviene tutto ad un tratto splendente presso a questo metallo, come quella del gas oleofacente. Berzelio considera questo carattere come uno di quelli che servono meglio a far riconoscere l'osmio. Lo si osserva nell'iridio che contiene qualche indizio d'osmio. In questa esperienza il metallo da prima si ossida, poi l'ossido si volatilizza e va a ridursi nella fiamma e spese dell'idrogeno dell'alcole, in modo che la fiamma contiene nello spazio che diviene splendente, del carbone e dell'osmio molto diviso, che le comunicano, come corpi solidi, lo splendore passaggero che essa presenta.

Si ottiene d'ordinario l'acido osmico, trattando i residui delle miniere di platino che contengono molto osmiuro d'iridio.

Per estrarre l'osmio da questi grani, si riducono in polvere fine, il che è difficilissimo, perchè congiungono ad una grande durezza la tenacità d'un metallo. Bisogna prima romperli con un martello di acciaio sopra una forte piastra pure di acciaio, nella quale s'internano talvolta;

poi si riducono in polvere finissima, il che si fa con molta facilità, a confronto della resistenza che offrono da principio. Nella loro triturazione si caricano di molto ferro, che si separa, facendo digerire la polvere alcune ore nell' acido idroclorico. In appresso si disecca, si mesce con una quantità al più uguale di nitrato di potassa, e s' introduca il miscuglio in una piccola storta di porcellana; si lota alla storta un recipiente tubolato, dal quale parte un tubo destinato a condurre i gas. Si riscalda la storta dapprima lentissimamente, poi s' innalza poco a poco la temperatura, finchè, giunta al rovente bianco, non isvolgasi più gas. Il gas svoltosi si riceve nell' ammoniaca caustica. In questa operazione, i metalli decompongono il nitro, si ossidano a spese dell' acido nitrico, poi si combinano con la potassa. Il gas ossido nitrico, reso libero, trae seco una porzione d' un ossido d' osmio volatile od acido osmico, che viene assorbito dall' ammoniaca e le comunica un colore giallastro. Un' altra parte di quest' ossido volatile si depone nel recipiente sotto forma d' una massa cristallina.

In questa operazione può avvenire che la massa passi dalla storta nel recipiente. Ciò accade, tanto quando adoperasi troppo nitro, il quale fuso si presenta alla superficie come una massa orizzontale che ricoprasi di spuma, per lo sviluppo del gas, ed ascenda nel collo della storta; come quando siansi introdotti altri corpi combustibili nel miscuglio, la cui esistenza cagiona una deflagrazione che caccia con violenza la materia nel recipiente; i quali due accidenti è facile prevedere.

Cessato interamente lo sviluppo dei gas, si lascia raffreddare l' apparecchio e togliesi il fiasco che contiene l' ammoniaca. Si ritrae il recipiente, se ne stacca l' ossido volatile, versandovi del liquore ammonico. La massa rimasta nella storta si discioglie nell' acqua; la soluzione è di un bruno carico, e contiene una combinazione di potassa con due ossidi metallici. È necessario non filtrarla, poichè la carta la decompone in gran parte; la si versa in una storta, e vi si aggiugne dell' acido nitrico in eccesso, oppure acido idroclorico; si luta un recipiente alla storta; si distilla la maggior parte del liquido a dolcissimo calore. L' ossido d' osmio passa con l' acqua, ed ottiensi un liquido scolorito, dotato d' un odore forte e disaggradevole: esso è una soluzione acquosa dell' ossido volatile.

Per ottenere l' acido osmico allo stato puro, solido e cristallino, Wollaston tritura insieme tre parti in peso di miniera d' iridio in polvere ed una parte di nitro, e pone il miscoglio in un crogiuolo freddo. Questo crogiuolo viene riscaldato al rosso vivo, fino a che il miscuglio diviene pastoso; al quale momento si sviluppano vapori di osmio. La parte solubile di questo miscoglio essendo sciolta nella minor quantità possibile d' acqua, si versa il liquore che ne risulta in una storta che contenga parti eguali di acqua e d' acido solforico. La quantità di acido solforico deve essere almeno equivalente alla potassa contenuta nel nitro adoperato, e non produrrebbe inconveniente se fosse in eccesso. Distillando rapidamente in un serbatoio ben natto, fino a che si sviluppano vapori di acido osmico, quest' acido va a deporsi sotto la forma di una crosta bianca sulle pareti del recipiente. Ivi si fonde in gocciole, che colano in seguito nella soluzione acquosa, in fondo della quale si riuniscono in un globo fluido e piatto. L' acido si solidifica e si cristallizza, mentre il recipiente si raffredda.

E. Fremy finalmente dà le avvertenze seguenti sul modo di ottenere l' acido osmico dall' osmiuro d' iridio naturale o dai residui delle miniere di platino.

S' introduce entro ampio crogiuolo di terra una mescolanza di 100 grammi d' osmiuro d' iridio e di 300 grammi di nitro; si calcina per un' ora a temperatore d' un rosso vivo. Si svolgono durante l' operazione vapori d' acido osmico che non conviene raccogliere. Allorquando la massa ha la consistenza di una pasta, si verserà sopra piastre metalliche, guarentendo le mani ed il volto, perchè i vapori d' acido osmico intaccherebbero subito la pelle.

L' osmiuro d' iridio si trasforma così, per l' influenza del nitro, in osmiato ed iridiato di potassa. Questi due sali devono essere polverizzati rapidamente ed introdotti entro storta tubulata che comunichi con l' apparecchio condensatore comune. La tubulatura della storta porta un tubo ad S, pel quale s' introduce a volontà dell' acido nitrico. Scaldando con precauzione, si possono evitare i sussulti ed ottenere dell' acido osmico perfettamente scolorito e che viene a condensarsi nel pallone. Si cessa dall' operare, quando i vapori che si svolgono non mandano più odore d' acido osmico. Dal residuo l' acqua toglie i sali solubili: la parte insolubile trattata con l' acqua regia cede gli ossidi d' osmio e d' iridio.

L' acido osmico è solido, bianco, translucido, di odore acuto e penetrante, che ricorda quello del cloruro di zolfo, di sapore acre e bruciante, ma per nulla acido. È molto volatile, esalando anche alla temperatura ordinaria vapori che irritano la gola ed i polmoni, eccitando la tosse e promovendo una copiosa salivazione, e producono cocenti dolori negli occhi e lagrimazione. Alla temperatura della mano è molle come la cera, ed a temperatura poco superiore, ma tuttavia molto al di sotto di 100 centigradi si fonde in un liquido chiaro come l' acqua che, solidificandosi, prende una forma cristallina in lunghi prismi regolari. Se si aumenta alquanto il calore, bolle e si sublima in lunghi aghi trasparenti. Posto sui carboni accesi si ripristina con detonazione. Disciogliesi nell' acque lentamente, ma in grande proporzione, e se si riscalda non sollecitasi la soluzione, ma fondesi l' acido e si precipita al fondo in forma di gocce di cere fusa. La soluzione ha il sapore e l' odore dell' acido osmico, ma non arrossa la tintura di tornasole.

L' alcole e l' etere disciolgono facilmente l' acido osmico. Le soluzioni sono al principio scolorate, ma da un giorno all' altro l' acido si riduce; si depone dell' osmio in polvere nera che si attacca ai vasi. Il sego e gli olii producono lo stesso effetto. In generale, le sostanze organiche riducono facilmente quest' acido, lo che spiega dei fenomeni che si presentano spesso. Laonde, quando si rinchiude dell' acido osmico in un fiasco smerigliato, il sego del turacciolo si annerisce in poche ore, la carta dell' etichetta si annerisce pure in poco tempo, ed alla lunga i vasi vicini soffrono lo stesso effetto, tanto è grande la volatilità e tanto è facile la riduzione di questo acido.

L' idrogeno lo riduce al calore rosso cupo senza scoppio, ma si può volatilizzare l' acido in questo gas senza ridurlo. A freddo, l' idrogeno solforato lo trasforma in acqua ed in solforo di osmio.

Il mercurio e tutti i metalli ad esso superiori di affinità ripristinano per via umida l' acido osmico. Se si mesce con un altro acido, i metalli ne precipitano dell' osmio puro; ma da una soluzione di solo acido osmico precipita un miscuglio di osmio e di osmiato del metallo impiegatosi a produrre la precipitazione.

Oltre a queste reazioni che riconducono l' acido osmico allo stato metallico, ve ne sono altre che producono una ridu-

Digitized by Google

zione imperfetta e che sono più complicate. Quando si versa della tintura di noce di galla in una soluzione di acido osmico, si sviluppa un colore azzurro. Accade lo stesso quando vi si versa dell'acido solforoso liquido. Berzelio, avendo studiato questi ultimi fenomeni con la maggiore attenzione, ha veduto che una piccola quantità di acido solforoso fa passare il colore al giallo ed al giallo-ranciato poco carico, ciò che egli attribuisce alla formazione di un solfato di biossido. Aggiugnendo dell' acido solforoso, il colore passa al bruno; si produce allora del solfato di sesquiossido. Aggiugnendo ancora dell' acido, la tinta diviene verde, e con un eccesso di acido solforoso prende una tinta azzurro-carica, come quella del solfato d' indaco. Berzelio considera il liquore azzurro come un solfato doppio di sesquiossido e di protossido.

Con le basi forma sali particolari che diconsi Osmiati (V. questa parola), ma la sua affinità per le basi è debolissima; così non iscaccia l' acido carbonico dai carbonati, per via umida, ed il calore lo scaccia dalle sue combinazioni con la maggior parte delle basi. Gli alcali fissi soltanto ritengono anche al calore rovente una notevole quantità di acido osmico, ma l' acqua ne separa una parte che può ottenersi con la distillazione. Gli osmiati sono gialli, e sotto forma solida di un giallo arancio. Se si fa assorbire l' acido osmico gassoso dall' idrato di potassa, ottiensi una massa salina di color fulvo carico, che si discioglie nell' acqua e la colora in giallo d'oro. Quando si discioglie l'acido osmico solido nell'ammoniaca caustica, sembra ch' esso si fonda, e veggonsi scolare goccie gialle che si rappigliano in massa salina di colore arancio. Questo sale diffonde nell' aria un forte odore di acido osmico, e si discioglie nell' acqua, sui comunica una tinta gialla d' oro. Aggiungendo potassa caustica a una soluzione di acido osmico, il liquore diviene giallo, e perde il suo odore; se allora vi si versa un acido, il colore sparisce e l' odore rinnovasi.

L' acido osmico è composto di 75,672 parti di osmio, e 24,328 di ossigeno; il metallo vi è combinato con 4 volte altrettanto ossigeno di quello che è contenuto nell' ossido osmioso. La sua capacità di saturazione non è conosciuta.

(Berzelio — Dumas.)

OSMIO. È una di quelle sostanze che si potrebbero porre fra i corpi non metallici accanto all' arsenico; ma i chimici la annoverano fra i metalli, di alcune delle proprietà de' quali partecipa. Venne scoperto da Smithson Tennant nel 1803, e si trova nelle miniere di platino. Incontrasi in grani separati di splendore metallico, ordinariamente bianchi, durissimi, talvolta rotondati ed ineguali alla superficie, talvolta luminosi e cristallini, sparsi in quantità più o meno grande nelle miniere di platino; in quelle dell' Ural, ve n' hanno che contengono grani d' osmio considerabili pel loro volume, per lo splendore e per la tessitura laminare. Questi grani sono una lega d' osmio e d' iridio, un *osmiuro d' iridio*. La stessa miniera di platino contiene pure una piccola quantità di osmiuro d' iridio, che direbbesi introdotto col mezzo della fusione, e che, dopo la dissoluzione della miniera, rimane sotto forma di pagliette brillanti esilissime. Il residuo della miniera di platino si trova in commercio sotto due diversi aspetti; in polvere nera ed in pagliuzze larghe, metalliche. Nella polvere nera, Fremy ha trovato ben poca quantità di osmio e so fino a 15 per 100 d' iridio, mentre nelle pagliuzze l' osmio vi si trova in copia sufficiente; dunque volendo ricavare l' osmio fa d' uopo operare sull' osmiuro in pagliuzze.

Abbiamo veduto nell' articolo *Acido* Osmico in qual guisa ottengasi quello dal minerale anzidetto, ed è dall' acido osmico che si prepara l' osmio in uno dei modi seguenti:

1.° Si satura l' acido osmico con ammoniaca in eccesso, s' introduce il miscuglio in un fiasco imperfettamente otturato, si pone in luogo che possasi riscaldare dai + 40 ai + 60 gradi, e vi si lascia per alcune ore. Il liquore, prima giallo chiaro, acquista a poco a poco una tinta più carica, e diviene finalmente bruno nerastro ed opaco. Allora si ritrae dal fiasco, si evapora l' eccesso di ammoniaca, sopra un feltro, raccogliesi l' ossido bruno carico precipitatosi, e si lava esattamente. In questa operazione, l' acido osmico e l' ammoniaca si decompongono scambievolmente; svolgesi del gas nitrogeno con leggiera effervescenza, si forma una soluzione di ossido sottosmioso nell' ammoniaca, e, con la evaporazione, la maggior parte dell' ossido si precipita. Una parte rimane nella soluzione quando questa contiene dell' acido nitrico o dell' acido idroclorico; ed in tal caso il liquore feltrato è bruno o giallo. Per ritrarne l' ossido vi si aggiunge potassa o soda caustica, e lo si evapora di nuovo finchè siasi scacciata tutta l' ammoniaca. L' ossido così ottenuto contiene dell'ammoniaca: lo si discioglie a caldo nell' acido idroclorico concentrato, si aggiunge un poco di sale ammoniaco alla soluzione, si evapora a secchezza, s' introduce il residuo salino in una storta, e si riscalda con lentezza fino al calore rovente: alla quale temperatura mantiensi la massa finchè non isvolgasi più acido idroclorico. L' ammoniaca del sale ammoniaco decompone il cloruro sottosmioso: si svolgono acido idroclorico e gas nitrogeno, sublimasi sale ammoniaco, e l' osmio rimane sotto forma di una massa coerente, gonfia, porosa, dotata di splendore metallico, di color grigio che volge all' azzurro.

2.° Si discioglie l' acido osmico nell'acqua, si mesce la soluzione con acido idroclorico, si aggiunge alquanto mercurio al miscuglio, e si mette a digerire in un fiasco bene otturato, alla temperatura di + 40 gradi. Il mercurio ripristina l' osmio, e formasi un cloruro mercurioso, oltre ad un' amalgama polverosa di osmio e mercurio, di cui una piccolissima quantità si scioglie nel mercurio eccedente. Il liquore acquista a poco a poco una leggera tinta brunastra, proveniente dall' esistenza d' un cloruro d' osmio, il quale non si decompone compiutamente che prolungando, per varii giorni, la digestione col mercurio. Si ritrae dal liquore il mercurio, non che la massa precipitatasi, si lava il miscuglio e si disecca; poi s' introduce in una storta, e si riscalda finchè tutto il mercurio e tutto il cloruro mercurioso siensi sublimati; l' osmio rimane sotto forma di polvere nera senza alcun aspetto metallico.

E. Fremy propose pure di preparare l' osmio saturando l' acido osmico con la potassa, riducendo l' osmiato ad osmito col mezzo dell' alcole, precipitando il corpo giallo col sale ammoniaco, e calcinando il precipitato in una corrente d' idrogeno. L' osmio metallico ricavato in tal guisa riesce perfettamente puro.

Tutti questi metodi però non procurano l' osmio che allo stato polveroso o poco coerente; ma Berzelio insegna il mezzo di riunire in un solo pezzo piccole quantità di esso. Per tal fine espone l' acido osmico a mite calore, vi introduce una corrente di gas idrogeno, e fa passare il miscuglio di questo gas e dei vapori di acido osmico in un tubo di vetro arroventato per circa tre centimetri di sua lunghezza. Succede una specie di combustione, ottiensi dell'acqua, e l'osmio a poco

a poco deponesi in forma di anello compatto e all' intorno del pezzo arroventato.

Il colore dell' osmio così compatto è biancastro, come quello del platino, ma meno splendente, e volge un poco all' azzurro grigio; riducendolo in lamine sottili si può piegare alcun poco prima di romperlo, ma riprende la forma primitiva; è facilissimo a polverizzarsi. Il suo peso specifico allo stato solido è di circa 10, ed a quello polveroso di 7. Se si riscalda fuori del contatto dell' aria non si fonde nè volatilizza al fuoco degli ordinarii fornelli. All' aria e neppure nell' ossigeno non si ossida alla temperatura ordinaria e neppure a 100.° C. Nello stato polveroso, quale si ottiene mediante la ripristinazione col mercurio, è molto combustibile, sicchè, acceso in un punto, continua a bruciare formando dell' acido osmico e non lasciando alcun residuo; perciò vedemmo, nell' articolo *Acido* Osmico, prodursi questo presentando in una fiamma d' alcole un poco d' osmio. Se è però in istato di coesione, brucia senza ignizione e cessa di ardere appena tolto dal fuoco.

Le leghe di osmio sono pochissimo conosciute. Si sa che l' osmio si allega, colla fusione ad altri metalli, e che questi non perdono la propria duttilità, quando la quantità di osmio non sia grande. Queste leghe si disciolgono sì nell' acido nitrico che nell' acqua regia; l' osmio passa allo stato di acido e distilla. Fra i metalli finora descritti, l' oro è il solo la cui lega coll' osmio sia conosciuta; questa lega è molto duttile (V. Lega).

L' acido nitrico discioglie lentamente, ma compiutamente, l' osmio che non ha subito l' azione del fuoco; si forma dell' acido osmico. L' acqua regia agisce ancora meglio, quantunque non si produca del cloruro, ma solo dell' acido osmico. Quando l' osmio è stato riscaldato fortemente, non si lascia più intaccare dagli acidi.

Il nitro e la potassa, sotto l' influenza dell' aria, trasformano l' osmio in acido osmico e costituiscono i migliori agenti per intaccare l' osmio che ha subito l' azione del fuoco o quello che fa parte di leghe naturali.

L' osmio combinasi con l' ossigeno in maggior numero di proporzioni che qualunque altro metallo, conoscendosene sei gradi d' ossidazione, cinque dei quali perfettamente dimostrati, ed il sesto, della cui esistenza avvi, secondo Berzelio, grande probabilità. Fra questi ossidi, non v' ha che il maggiore di tutti, cioè l' ossido volatile o *acido osmico*, che si possa preparare. Si ottengono gli altri, decomponendo i cloruri corrispondenti con un alcali.

1.° *Ossido osmioso.* Ottiensi versando la potassa caustica in una soluzione di cloruro doppio osmioso e potassico. Il liquore non s' intorbida da principio; ma dopo alcune ore trovasi deposta una polvere d' un verde carico quasi nero, che è l' idrato osmioso. La potassa, messa in eccesso, ritiene porzione d' idrato nel liquore, la cui tinta è d' un verde giallastro lordo. Il precipitato d' idrato osmioso contiene della potassa combinata seco, di cui non si può privarlo lavandolo coll' acqua. Riscaldato al calore rovente, quest' idrato fornisce dell' acqua, ma non lascia svolgere nè ossigeno nè ossido volatile; a contatto dell' aria si ossida e si volatilizza. Riscaldato con corpi combustibili, detona, e l' osmio trovasi ripristinato. Il gas idrogeno lo ripristina senza soccorso del fuoco; si forma dell' acqua, si svolge del calore. L' idrato osmioso si scioglie con lentezza, ma compiutamente, negli acidi, e fornisce soluzioni di un verde carico.

L' ossido osmioso è formato di 92,46 parti di osmio, e 7,44 di ossigeno.

2.° *Ossido sottosmioso.* Lo si ottiene soprasaturando di ammoniaca l' acido osmico ed esponendo il liquore, che è giallo aureo, alla temperatura di + 40 a + 60 gradi; si svolge del gas oitrogeno, il liquore diviene bruno nerastro, e si depone dell' ossido sottosmioso. Ma la maggior parte di quest' ossido resta disciolta nell' ammoniaca, e non si precipita che coll' evaporazione. L' ossido ottenuto è nero; e dopo la disseccazione bruno nerastro. Quest' è una combinazione di ossido sottosmioso, di ammoniaca e di acqua. Riscaldato, fischia con isviluppo di luce; rendonsi liberi del gas nitrogeno e dell' acqua, e trovasi ripristinato il metallo; ma molto ne vien trascinato dal gas. Facendolo bollire colla potassa caustica, si può anche ottenerlo fulminante. Si discioglie a poco a poco negli acidi; le soluzioni sono di un bruno giallastro, e divengono di un bruno affatto nerastro, per poco che si carichino di questo sale. Si discioglie anche nei carbonati alcalini fissi, ma non si può con tal mezzo spogliarlo dell' ammoniaca. Evaporata la soluzione, e saturata con un acido, l' ossido può essere precipitato dalla potassa caustica, ma tuttavia ritiene dell' ammoniaca. La soluzione di quest' ossido in un acido non è precipitata dallo zinco, nè dal ferro. È composto di 89,24 parti di metallo, e 10,76 di ossigeno; l' osmio vi è combinato con una volta e mezza altrettanto ossigeno contenuto nell' ossido precedente.

3.° *Ossido osmico.* Si prepara un cloruro doppio osmico e potassico, mescendo l' osmio in polvere col cloruro di potassio, e riscaldando il miscuglio in una corrente di gas cloro. Questo sale ottenuto si discioglie nell' acqua, e si mesce con carbonato di potassa o di soda. Il liquore non s' intorbida tosto, ma a poco a poco depone dell'ossido osmico. Se si riscalda, l' ossido si precipita immantinente. Il precipitato dapprima è bruno, e, raccolto, trovasi nero. Contiene dell' alcali in combinazione, di cui si può spogliarlo coll' acido idroclorico diluito, senza che l' ossido si disciolga. Si ottiene quest' ossido per via secca, polverizzando il cloruro doppio, mescendolo esattamente con carbonato di soda, e riscaldando il miscuglio in una storta. Sublimasi un poco di acido osmico, formatosi a spese dell' aria contenuta nell' apparecchio: ma la maggior parte dell' ossido non soggiace ad alterazione; si estraggono i sali con l' acqua, o l' alcali con l' acido idroclorico. L' ossido ben lavato presentasi sotto forma di polvere nera, e può essere arroventato, fuori del contatto dell'aria, senza alterarsi; ma al contatto dell' aria, passa ad un grado maggiore di ossidazione e si volatilizza. Viene ripristinato dal gas idrogeno, senza il soccorso di esterno calore. Riscaldato con corpi combustibili, detona. Non è solubile negli acidi; tuttavia costituisce un ossibase capace di combinarsi cogli acidi al momento in cui si forma. L' osmio trovasi combinato con due volte altrettanto ossigeno di quello contenuto nell' ossido osmioso; in conseguenza, l' ossido osmico è composto, in 100 parti, di 86,15 di osmio, e 13,85 di ossigeno.

Altre due combinazioni dell' osmio con l' ossigeno sono quelle degli acidi Osmioso ed Osmico, delle quali si parla in articoli separati.

Finalmente avvi pure un ossido azzurro d' osmio, il quale non è certamente un grado particolare di ossidazione, ma sembra risultare, come gli ossidi azzurri del molibdeno e del tunsteno, da una combinazione di due gradi di ossidazione. Già Tennant, il quale non conosceva di questo metallo che l' acido osmico, aveva trovato, che, aggiungendo a quest'acido l'infusione di noce di galla, il liquore acqui-

Digitized by Google

stava, dopo qualche tempo, una tinta azzurra carica. Si ottiene l' ossido azzurro in maggior quantità, e in più sicura maniera, mescendo una soluzione acquosa di acido osmico coll' acido solforoso. Dopo alcuni istanti, il colore diviene prima giallo, poi bruno, finalmente di un azzurro carico puro al pari di quello d' una soluzione d' indaco nell' acido solforico. Allora l' acido osmico è totalmente decomposto, e si può evaporare la soluzione senz' alcuna perdita. L' acido solforoso eccedente si svolge da principio, poi il composto azzurro si disecca e forma una massa screpolata, ancor molle, senza indizii di cristallizzazione. Dopo la disseccazione compiuta, l' acqua priva il residuo di molto acido solforico colorito da un poco di ossido azzurro; ma per la maggior parte quest' ossido rimane indisciolto, e può essere lavato. Presenta tuttavolta la particolarità, che se, dopo essere stato lavato, si lascia, in istato umido, all' aria per qualche tempo, l' acqua ne estrae di nuovo un poco del composto azzurro. La massa umida è formata di squamme elastiche, che molto si restringono con la disseccazione, acquistando lu splendore e il colore cupreo dell' indaco sublimato. Prima di essere diseccata, la combinazione azzurra può mescersi coi carbonati e cogli idrati alcalini, senza che avvenga precipitazione; ma, sottoposta all' azione degli acidi, viene precipitata in gran parte dall' acido idroclorico. La porzione che rimane disciolta nell' acido, offre il color bruno del cloruro *sottosmioso*. Sottomettendo alla distillazione la combinazione azzurra, lavata e disseccata, fornisce da principio dell' acqua, poi un poco di acido osmico, finalmente un sublimato azzurro abbondante; rimane nella storta l' osmio, dotato di uno splendore metallico che conserva la forma dei pezzi introdotti nella storta. Il sublimato azzurro contiene molto acido solforico. Si produce sempre un simile sublimato, riscaldando l' osmio che contenga del solfo nel gas ossigeno. Riscaldando nel gas idrogeno l' ossido azzurro secco, preparato con l' acido solforico, fornisce dell' acqua, dell' acido solforico acquoso, del gas idrosolforico e dell' osmio che contiene dello zolfo. L' osmio può venire precipitato dalla soluzione acida azzurra col mezzo dello zinco o del ferro; ma il precipitato contiene del solfo, e parte dell' osmio resta ostinatamente nella soluzione.

Forma l' osmio varie combinazioni con altre sostanze, di alcune delle quali qui parleremo.

Ammoniuro d' osmio. Ottiensi facendo agire un eccesso di ammoniaca sull'osmiato d' ammoniaca. Appena si versa l' ammoniaca caustica sull' acido osmico, esso si liquefà. Bentosto si solidifica di nuovo in massa fragile, rossa, che è un osmiuro d' ammoniaca. Si discioglie questa massa nell' acqua che si colora in giallo. Si aggiunge dell' ammoniaca; il suo colore si accresce e diviene nero ed opaco, e si sviluppa dell' azoto. A capo di alcuni giorni, si evapora il liquore. Quando l' ammoniaca si è sviluppata, si riceve sopra un filtro il deposito, il quale è ammoniuro di sesquiossido o l' azoturo idrato corrispondente.

Questo ammoniuro è bruno carico. Si decompone con rigonfiamento. Quando si fa bollire con la potassa, si lava e si essicca, diviene fulminante al calore. Detona a un di presso come l' ammoniuro di mercurio, ma meno fortemente.

Questo ammoniuro si discioglie nell'acido idroclorico concentrato, e dà un idroclorato doppio di sesqui-ossido d' osmio e d' ammoniaca che si ottiene con la evaporazione in una massa nera, da cui si estrae col fuoco l' osmio metallico.

Cloruro d' osmio. Il cloro non ha azio-

ne sull' osmio alla temperatura ordinaria; ma, riscaldando il metallo, si sviluppa all' istante un bel sublimato verde carico, che è il cloruro d' osmio che si cristallizza in aghi verdi; può disciogliersi in una piccolissima quantità d' acqua, e fornisce un liquore verde; ma la più piccola quantità d' acqua di troppo lo decompone, ed il liquore s' intorbida. Si produce allora dell' acido osmico, dell' osmio ridotto e dell' acido idroclorico. La presenza di un cloruro alcalino nel liquore guarentisce il cloruro d' osmio da questa decomposizione, ma non sempre compiutamente. Questo cloruro contiene

Osmio	73,76
Cloro	26,24
	100,00.

Questo cloruro forma, coi cloruri alcalini, dei cloruri doppii, che si ottengono facilmente sciogliendo nell' alcole debole quelli che sono forniti del percloruro di osmio. Questo liquore distillato fornisce un deposito d' osmio ed i cloruri doppii prodotti dal protocloruro. Questi si riconoscono al loro colore verde, cristallizzano male e si consolidano in masse dendritiche, e si disciolgono facilmente nell' acqua. L' alcole debole li discioglie pure, ma meno bene.

Sesquicloruro d' osmio. Sconosciuto allo stato isolato, questo composto esisterebbe, secondo Berzelio, nel prodotto che si ottiene disciogliendo con l' acido idroclorico il sesquiossido d' osmio che contiene dell' ammoniaca. Si ottiene con la evaporazione una massa amorfa, di color bruno nero, che colora l' acqua e l' alcole in nero giallastro.

Il residuo solubile della riduzione dell' acido osmico, col mercurio e con l' acido idroclorico, sembra essere un composto di bicloruro di mercurio e di sesquicloruro d' osmio. Con la evaporazione si ottiene in masse amorfa, translucida, di colore purpureo.

Non solo il mercurio, ma anche lo zinzo ed il ferro non riducono il cloruro d' osmio così combinato. Questi due ultimi metalli precipitano il mercurio, e prendono il suo posto senza produrre alcun effetto sul cloruro d' osmio stesso.

Bicloruro d' osmio. Si produce del pari quando si riscalda l' osmio nel cloro, e siccome contiene maggiore quantità di cloro, ed è più volatile del cloruro, così si produce più tardi e si condensa più lontano di lui nel tubo ove si fa l' esperienza.

Questo bicloruro è in polvere di color rosso carico. L' acqua al principio lo discioglie, indi lo decompone in osmio ed in cloruro d' osmio, ciò che fa passare il liquore dal giallo al verde. Il cloruro d' osmio si distrugge in seguito ancor esso. Questo cloruro contiene 58,43 di osmio e 41,57 di cloro.

Forma combinazioni col cloruro di potassio, che sono ad un tempo ben determinate e facili a prepararsi. Berzelio mesce parti eguali di cloruro di potassio e di osmio metallico, e sottopone questo miscoglio all' azione di una corrente di cloro col mezzo di un dolce calore. Si produce un cloruro doppio ch' è nero finchè la massa è calda, e che prende col raffreddamento la tinta del minio. Questo sale non entra in fusione durante l' esperienza.

Si discioglie nell' acqua, che colorisce in giallo, qualche volta verdastro. Il liquore dà cristalli ottaedri di color bruno carico, i quali non si disciolgono nell' alcole e neppure nell' acqua carica di sale. L' acido solforico non agisce sulla loro soluzione acquosa, e l' acido nitrico converte l' osmio in acido osmico.

Il calore decompone questo cloruro doppio in osmio, cloro e cloruro di potassio. Un leggero calore rosso non lo altera. Contiene 69,45 di cloruro d' osmio e 30,55 di cloruro di potassio.

Tricloruro d' osmio. Berzelio ammette l' esistenza di un cloruro corrispondente al tritossido; non lo ha ottenuto isolato, ma ne suppone la presenza in certi cloruri doppii assai notabili.

Si ottiene col saturare l' acido osmico con l' ammoniaca. A capo di qualche tempo, si satura il liquore con acido idroclorico, e vi si aggiunge del mercurio. Dopo alcuni giorni il liquore perde il suo odore; si decanta e si evapora a secco. Rimane un sale bruno, dendritico, che è il sale doppio di tricloruro d' osmio e di idroclorato d' ammoniaca.

Questo sale è solubile nell' acqua, che colora in bruno porpora opaco. La soluzione molto diluita è rosea. L' alcole lo discioglie pure, e gli dà un magnifico colore, che si può paragonare a quello del camaleonte rosso. Distillando questa soluzione alcoolica, si ritrova il sale senza alterazione. Con la distillazione secca, questo sale si distrugge e lascia dell' osmio puro.

Fosfuro d' osmio. Quando si riscalda l' osmio nel fosforo gassiforme fino al rosso nascente, i due corpi combinansi con isviluppo di luce. La combinazione fortemente calcinata è bianca, dotata di splendore metallico. Se la massa che risulta dall' unione dei due corpi non venne riscaldata fino al calore rovente, è di color nero; ma diviene grigia e acquista l' aspetto metallico con lo stropicciamento. Talvolta si accende spontaneamente esposta all' aria, e brucia senza fiamma e senza odore di acido osmico, lasciando un fosfato osmioso. Se trattasi questo sale a freddo con l' acido nitrico, l' acido discioglie una parte del sale osmioso, e il liquore colorasi in verde; a caldo, formasi dell' acido osmico.

Solfuro d' osmio. Lo zolfo ha molta affinità con l' osmio. Distillando un miscuglio di zolfo e di osmio, il primo si volatilizza; ma, verso il fine, l' osmio si accende nello zolfo gassoso, brucia vivamente e convertesi in solfuro. Facendo roventare il solfuro in una corrente di gas idrogeno, il gas acquista l' odore dell' idrogeno solforato: è difficile separare dall' osmio le ultime porzioni di zolfo, al quale oggetto occorrono varie ore. L' osmio sembra aver altrettanti gradi di solforazione, quanti ne ha di ossidazione. I suoi cloruri, corrispondenti ai quattro primi gradi di ossidazione, vengono tutti decomposti dal gas idrosolforico, e producono solfuri molto rassomiglianti fra loro. Il lor colore è bruno giallastro carico, e sono un poco solubili nell' acqua che colorano in giallo carico. In conseguenza, l' osmio non può essere totalmente precipitato dai suoi cloruri mediante il gas idrosolforico. Allorchè si è precipitato un cloruro con quel gas, e si è deposto il solfuro di osmio, il liquore schiarito ha talvolta un bel color rosso. Questa tinta appartiene al cloruro sottosmico, sale che il gas idrosolforico decompone difficilissimamente. Ma saturando il liquore di questo gas, ed esponendolo in un fiasco bene turato, per 24 ore, ad una temperatura di + 50 a + 70°, il cloruro sottosmico si decompone del pari, e si precipita un solfuro sottosmico. I solfuri osmiosi, sottosmiosi, osmico e sottosmico sembrano essere tutti solfobasi. L' acido nitrico diluito li discioglie, e li converte in ossisolfati corrispondenti; l' acido nitrico concentrato gli trasforma, specialmente mediante il calore, in acido osmico e in bisolfato di osmico.

Facendo giungere una corrente di gas idrosolforico in una soluzione di acido

osmico, il liquore in poco tempo diviene bruno nerastro, e non si schiarisce se non quando vi si versa un acido. Il solfido osmico si precipita allora in totalità, e il liquore diviene perfettamente scolorito. Il solfuro osmico in istato secco è nero. Esposto in vasi distillatorii, ad un forte calore, abbandona da prima lo zolfo, poi ad una certa temperatura si produce una viva deflagrazione accompagnata da piccola crepitazione, il solfido acquista una tinta grigia e uno splendore metallico. Se questo fenomeno avviene nel vuoto, l'altezza della colonna barometrica non cangia, lo che prova non svolgersi alcun gas. Il solfuro d'osmio dotato di splendore metallico, ottenuto a tal modo, non perde interamente la metà dello zolfo che contiene allo stato di sulfido; ne ritiene tuttavia 28,78 per 100, e sembra essere una combinazione del solfido osmico col solfuro osmioso, o del solfuro sottosmico col solfuro osmico, in tale proporzione che i due gradi di solforazione contengono la stessa quantità di osmio. Il solfido osmico si discioglie a freddo nell'acido nitrico diluito, dando origine ad un bisolfato di osmio. Se con la distillazione se ne separa l'acido nitrico, formasi nel tempo stesso un poco di acido osmico, e il solfato rimane nella storta. Il solfido osmico non viene disciolto nè dagli alcali caustici, nè dai carbonati o solfoidrati alcalini. Non si è peranco esaminato fino a qual punto si combini, per via secca, con le solfobasi per formare dai solfosmiati. È composto di 60,727 parti d'osmio, e 39,278 di zolfo.

Abbiamo veduto, come trovisi pure l'osmio combinato naturalmente all'iridio.

Le poche quantità di questo metallo che si hanno e la difficoltà di ottenerlo, rendono assai limitati gli usi di esso alle arti, essendosi solo proposta la lega naturale con l'iridio e col platino pei perni delle bussole ed altri usi, come si disse all'articolo Lega (T. XVII di questo Supplemento, pag. 78); Mallat adoperò questa lega naturale per fare le punte alle penne d'acciaio, siccome più dura ed assai meno costosa dei rubini, che da altri s'impiegano allo stesso fine, e venne anche proposto di usarla per rivestirne i metalli e guarentirli dalle azioni distruttrici dell'aria e della umidità; ma le proprietà speciali di esso, e più ancora di molti dei suoi composti, ne indussero a farlo conoscere ai nostri lettori, essendo utile che chi si dedica allo studio delle arti industriali conosca, non solo ciò che in esse si adopera, ma tutto ciò inoltre che vi si potrebbe impiegare.

(Dumas — Berzelio — E. Fremy.)

OSMIOSO *(Acido)*. Osservando che nei composti di osmio con l'ossigeno, cioè protossido, ossido, perossido ed acido osmico, i multipli dell'ossigeno erano 1 .... 1 $\frac{1}{2}$ .... 2 .... 4, Berzelio aveva sospettato che avesse ad esservi anche il multiplo 3, che manca, tanto più che vi aveva un cloruro corrispondente a questo grado. Di fatto, E. Fremy scoperse dappoi l'*acido osmioso*, che è appunto il multiplo di cui si tratta. Somiglia agli acidi nitroso ed iposolforoso, per ciò che non è stabile, se non che combinato chimicamente alle basi, con le quali forma sali che diconsi Osmiti (V. questa parola).

(E. Fremy.)

OSMITI. Sali che risultano dalla unione dell'acido osmioso con le basi. Sono questi decomponibili dagli acidi anche più deboli e fin dall'acido carbonico, non ottenendosi però l'acido osmioso in istato libero, poichè si decompone in biossido di osmio idratato ad acido osmico. Sono solubili soltanto gli osmiti di soda e di potassa. L'osmito di potassa si forma quando l'osmiato di potassa è posto in contatto con qualche corpo avido del-

l' ossigeno. Versando alcune gocce d' alcole sull' osmiato di potassa, il liquido si riscalda, assume un bel colore roseo, svolge un forte odore di aldeide, e lascia precipitare una polvere cristallina d' osmito di potassa.

Si ricava eziandio mescolando l' osmiato di potassa col nitrito della stessa base, ovvero sciogliendo il biossido d' osmio nell' osmiato di potassa.

L' osmito di potassa ha un colore roseo: è solubile nell'acqua fredda, e molto più nella calda che lo scompone sollecitamente; non si discioglie nell' alcole o nell' etere: possiede la reazione alcalina.

Nell' aria secca si conserva indefinitamente, ma in quella umida si scompone con rapidità svolgendo acido osmico: la sua soluzione nell' acqua fredda ben presto s' intorbida, e lascia deporre dell' ossido d' osmio idratato: il liquido ritiene dell' osmiato di potassa.

Tale decomposizione, che è lenta a freddo, si effettua rapidamente a caldo.

L' osmito di potassa cristallizza in ottaedri: per averlo in tale condizione fa d' uopo reagire sull' osmiato di potassa col nitrito della stessa base. L' osmito che si forma, essendo poco solubile nell' acqua che tiene in soluzione il nitrito, si precipita e cristallizza spesso in grossi ottaedri.

L' osmito di potassa, scaldato all' aria libera, perde subito l' acqua di cristallizzazione ed assorbe l' ossigeno, trasformandosi in osmiato e svolgendo acido osmico.

Scaldato in atmosfera secca d' ossigeno, non si trasforma mai interamente in osmiato, a temperatura rovente.

Se si opera in atmosfera di azoto, perde la sua acqua di cristallizzazione, diventa bruno ed anidro, senza perdere la solubilità nell' acqua.

L' acido carbonico diretto sull' osmito scaldato blandemente forma del carbonato di potassa, del biossido d' osmio e dell' acido osmico.

L' idrogeno lo riduce in osmio metallico ed idrato di potassa.

Con una corrente d' idrogeno solforato, l' osmito di potassa precipita il deutossido d' osmio idratato, ed il liquido si carica di polisolforo alcalino.

Con l' ammoniaca e coi sali ammoniacali genera i composti singolari. Versando dell' ammoniaca in una soluzione d'osmito di potassa, il liquido si scolora, ed i reagenti non danno più indizio della presenza dell' acido osmioso. Scaldandolo, diventa bruno, svolge azoto, e depone ossido d' osmio ammoniacale.

Le sostanze organiche scompongono l' osmito di potassa e riducono dell' osmio metallico.

Il cloro lo trasforma in osmiato.

Altri osmiti. L' osmito di soda presenta grande analogia con quello di potassa: la sua soluzione è rosea, e cristallizza più difficilmente.

L' osmito d' ammoniaca non esiste.

Gli osmiti di barite, di stronziana, di calce, di piombo, sono tutti insolubili, e possono prepararsi per via di doppia decomposizione.

(E. Fremy.)

OSMIURO. Trovasi la combinazione dell' *osmiuro d' iridio* nelle miniere di platino, e traggonsi da essa i due metalli che la compongono, cioè l' Osmio e l' Iridio, coi metodi che possono vedersi a quelle parole. Allo stato suo naturale usossi pure per farne varii oggetti, nei quali si richiede molta durezza e inalterabilità (V. Lega), e per rivestire i metalli col mezzo della galvanoplastica (V. Plastica).

(G.**M.)

OSMOZOMA. V. Osmazoma.

OSPEDALE. La definizione data nel Dizionario non è quella propriamente che si conviene, imperocchè dicesi propria-

mente *ospedale*, uno stabilimento affidato alle cure di speciale amministrazione, nel quale trovansi uniti parecchi malati per avere dal medico, dal chirurgo, o da entrambi ad un tratto, tutti quei soccorsi, la cui sollecita applicazione è resa necessaria dallo stato di ciascuno di essi.

L'ospizio in ciò appunto differisce, che raccoglie individui sani o affetti da morbi cronici o incurabili; ed ha per iscopo principale tener provveduti quelli che in esso ricoveransi di quanto hanno bisogno per vivere. Possono bensì talora unirsi insieme l'ospedale e l'ospizio in un solo stabilimento, quando questo soccorra tutti insieme i malati ed i sani. Non è neppure da confondersi l'ospedale con la *infermeria*, non essendo quest'ultima che una porzione di una casa o di uno stabilimento qualunque, riservata per quegli individui di esso che per avventura si ammalano. Il bisogno degli ospedali cresce, quanto maggiore diviene l'incivilimento, quanto più grandi e popolose fannosi le città, ed è questa una verità ben dimostrata, ed uno dei mali inseparabili dai tanti beni che vanno uniti al sociale progresso.

(Bazzarini.)

OSPITALE. Dicesi da taluni per Ospedale, da altri per Ospizio (V. queste parole).

(Alberti.)

Ospitale. I Romani chiamavano con questo nome le porte del teatro, per le quali passavano quegli attori che dovevano fingere di essere in altro luogo fuorchè nel comune, a cui si entrava per la porta di mezzo.

(Bazzarini.)

OSPIZIO. Luogo dove per cortesia o per carità si alloggiano i forestieri o gli indigenti. In quasi tutte le grandi città trovansi istituti di questo genere, alcuni pei miserabili in generale, altri più particolarmente pei vecchi, pei fanciulli, per le donne o simili, e diconsi anche più comunemente *ricoveri*. Talvolta si stabiliscono ospizii in luoghi ove mancherebbero altri mezzi di ricoverarsi e specialmente sui monti, e di tal genere sono quelli di cui accennossi nel Dizionario. Stabilironsi pure simili case in luoghi in cui v'ha grande concorso per la guarigione di certe malattie, affinchè i poveri possano anch'essi recarvisi e rimanervi il tempo necessario alla cura. Ad esempio di questi ultimi citeremo quello stabilitosi con offerte pie a Recuaro, ove si accolgono, mantengono e curano gratuitamente un certo numero d'indigenti. All'articolo Mendicità, indicammo come si cerchi talora di scemare l'aggravio che il mantenimento degli ospizii cagiona, facendo in essi eseguire alcuni lavori, ed all'articolo Ricovero torneremo su questo argomento.

(G.**M.)

OSSA. Organi resistenti destinati a sostenere e proteggere le parti molli dell'organismo, essendo le più dure di tutte, ma altresì le più fragili. Nell'articolo Cadavere in questo Supplemento (T. III, pag. 509 e 510) vedemmo quale sia la quantità che ne tiene un cavallo, e da quel dato si può farsi una idea approssimativa della proporzione in cui entrano nel corpo di altri animali. Considerate in generale, compongonsi essenzialmente di due elementi, vale a dire, di una parte inorganica terrosa che dà loro la solidità richiesta dalle loro funzioni, ed in un tessuto organico formato da una sostanza cartilaginosa, e da vasi e nervi che si trovano in tutti gli organi dotati di vitalità. Esternamente sono coperte di una membrana vascolare che si chiama *periostio*. Alcune però sono compatte, altre composte di cellule solide piene di grasso; altre, a quelle lunghe precipuamente, formano

tubi rivestiti all' interno di periostio come all' esterno, e che contengono nel centro il così detto *midollo*. In generale, l' osso è più compatto all' esterno che all' interno, e quelli piani, corti a grossi presentano internamente cellule ossee divise da lamine sottili dette *diploe*. Floureuz provò che le ossa crescono di lunghezza con lamine terminali e sovrapposte, ad in grossezza con lamine esterne pure sovrapposte, e che il canale midollare cresce o s' ingrandisce pel riassorbimento delle vecchie lame ossee, coi ne subentrano di nuove. Potè convincersi con l' esperienza di questo andamento della natura nella formazione delle ossa, mediante una laminetta di platino tanto sottile che non aveva quasi nessun peso, e che essendo libera ed isolata non presentava all' osso alcuna resistenza; pose questa laminetta sotto al periostio, e potè seguirne di giorno in giorno il movimento attraverso il tessuto osseo; in capo a 36 giorni, la lamina di platino era interamente passata nel canale midollare, così che quella parte dell' osso che era sotto di essa trovavasi invece al di sopra. L' osso non era adunque più quello che esistava quando erasi posta la lamina, il quale era stato assorbito, ma erasi formato dappoi. Un fatto che appoggia questa asserzione è che quando si mesce della robbia cogli alimenti di un animale e continuasi per lungo tempo, la massa totale delle ossa colorasi in rosso da parte a parte, e da ultimo acquistano un colore intenso, e che se si sospende l' uso della robbia, le ossa riprendono poco a poco il loro color naturale.

Dopo la morte, tutte le ossa, quando sono prive di sangue e ben depurate, hanno un color bianco che volge al giallo. La loro tessitura è, come dicemmo, in parte densa, in parte cellulosa, e secondo questa, varia, come è naturale, il loro peso specifico. Pepys trovò eguale a 2,2727 quello dei denti degli adulti, ed a 2,0833 quello dei denti dei ragazzi. Quando si abbandonano per lungo tempo le ossa al contatto dell' aria, i tessuti organici poco a poco spariscono, e non rimangono alla fine che le sostanze terrose. Questa decomposizione tuttavia non si fa che con estrema lentezza, e quando le ossa sono sepolte in seno alla terra, possono durare per secoli e secoli; ed è perciò che spesso si trovano ossa fossili, le quali contengono ancora materie organiche. Se si bruciano, per esempio, i molari fossili di elefante, la sostanza ossea diviene nera e carboniosa, per la combustione della materia animale che vi si trova tuttavia, mentre lo smalto che la circonda rimane bianco, come quello di un dente di bue. Gimbernat dice di aver preparata coi denti di mammuth dell'Obio, una gelatina che poteva servir di alimento. Gli animali cui appartenevano questi denti rimasero verisimilmente distrutti dal cataclisma, che fece nascere l' ordine presente di cose alla superficie del globo. Le ossa umane e degli animali che traggonsi dalle catacombe dell' Egitto, conservano ancora, dopo 3000 anni, tutta la cartilagine che contenevano prima. Vedremo più innanzi, come, oltre a questi fatti, anche la analisi di alcune ossa fossili antichissime comprovino essere rimaste inalterate. Spesso però le ossa contengono nella loro sostanza dura del grasso, che, se si conservano molto e lungo, comunica loro un color giallo e un odore di rancido. Questo grasso proviene dalla midolla, la quale, a proporzione che la sostanza ossea si dissecca, vi si infiltra vuotandosi il canale midollare. È forse per tale motivo che le ossa contribuiscono all' alterazione delle carni fresche, le quali durano più a lungo quando vi si levano.

Esposte alla luce solare, le ossa si sco-

lorano a poco a poco, e divengnno bianche. Il cloro le renda gialle, e l'acido solforoso le imbianca prontissimamente. Gli acidi diluiti fraddi ne disciolgono i sali terrosi e lasciano la cartilagine; gli acidi bollenti le disciolgono senza residuo. Gli alcali caustici diluiti le intaccano poco. Le ossa divenute gialle si possono imbianchire trattandole con una debole liscivа, per toglierne il grasso dalla superficie, ed esponendole poi all'azione dell'acido solforoso. Una liscivа caustica concentrata, con la quale si facessero digerire a dolce calore, distruggerebbe la cartilagine e svolgerebbesi dell'ammoniaca. Le soluzioni di certi sali metallici le colorano, per effetto d'uno scambio di principii.

Abbiamo già detto, comporsi le ossa in generale di una parte organica e di una terrosa. Le proporzioni in cui sono questi due diversi elementi, variano, non solo secondo la diversa specie degli animali dai quali derivano, non solo secondo la età e lo stato di salute eziandio di questi animali, ma secondo la specie diversa delle ossa, e perfino nei varii punti di un medesimo osso. La materia organica non essendo che Gelatina, dobbiamo rimandare a quella parola per quanto riguarda la sua composizione, limitandoci qui solo ad accennare che presenta proprietà alquanto diversa secondo che si trasse dalle ossa di animali ovipari oppure vivipari. Nel farsi pertanto a discorrere della composizione delle ossa, abbiamo qui a considerarle soltanto sotto l'aspetto della proporzione di sostanza organica che contengono, e della natura delle sostanze terrose. Per fare analisi e confronti dalle ossa, è necessario che sieno fresche, spogliate di grasso e di midolla, e che prima di pesarle, per sottoporle all'analisi, si facciano seccare a bagno-maria, finchè non iscemino più di peso. Senza queste precauzioni, la loro umidità naturale e il grasso di cui sono imbevute farebbe apparire maggiore del vero la proporzione di materia organica che contengono.

Quanto è facile in apparenza la separazione della materia organica dalle ossa, altrettanto riesce questa difficile, quando si voglia procedere con quella esattezza che per l'analisi si richiede, attesochè nel farla producensi sempre alterazioni che cangiano lo stato dei residui da esaminarsi. Facendo, per esempio, digerire a freddo le ossa nell'acido idroclorico diluito, i sali inorganici si disciolgono e la materia cartilaginosa ed i vasi rimangono sotto la forma di una massa molle, flessibile e trasparente, che, bollito con acqua, quasi interamente riducesi in Gelatina. A quella parola ed all'altra Colla forte, si è veduto in vero, essere questo uno dei metodi più adoperati per ottenere siffatte sostanze. Ma se si ricorre a questo metodo per l'analisi, s'incontra l'obbietto che, insieme coi sali inorganici, l'acido idroclorico toglie anche una porzione della materia animale, e quantunque si possa queste notevolmente diminuire, impiegando un acido assai diluito, rimane pur sempre una causa d'inesattezza. Oltre di ciò, durante la soluzione delle ossa fresche nell'acido, si osserva uno sviluppo di acido carbonico, locchè dimostra avervi anche un'alterazione nei sali inorganici stessi, la composizione e la proporzione dei quali non è più la identica di prima. Raccogliendo l'acido carbonico, e scrupolosamente pesandone la quantità, si può farsi esatto giudizio quanto alla proporzione dei sali; ma resta sempre variata la composizione di essi. Se, invece di trattare le ossa con l'acido, si calcinano fortemente al contatto dell'aria, si ottiene un residuo terroso di perfetta bianchezza, e che solitamente conserva la forma primitiva, il quale ha un sapore e reazioni alcaline. Conviene tuttavia anche in questo

caso ricordarsi che l' alta temperatura cui si assoggettano fa che si sviluppi in gran parte, se non in totalità, l' acido carbonico, combinato alla calce, e se si trascurasse di tener conto della quantità di esso, si valuterebbe anche in tal caso troppo forte la proporzione della materia organica che la combustione ha distrutto. Può aversi una prova che l' acido carbonico, il quale si svolse, era combinato alla calce, riducendo in polvere delle ossa secche e ben nette, sciogliendone una metà nell' acido idroclorico in tale apparato da determinare il peso dell' acido carbonico che si svolge, poi bruciando l' altra metà ed esaminando la quantità di calce libera contenutavi. Da questo esame risulta i pesi della calce e dell' acido carbonico essere fra loro nelle proporzioni precise del carbonato di calce. Nell' atto stesso che vi ha così decomposizione di un elemento per effetto della calcinazione, havvi pure composizione di alcuni altri che prima non esistevano, e tali sono, per esempio, i solfati di calce e di soda, che formansi per la ossidazione dello zolfo che le materie organiche contenevano e la riduzione dei carbonati alcalini delle ossa. Anche queste circostanze pertanto contribuiscono a fare che l' analisi delle ossa calcinate non possano dare esatto indizio della composizione delle ossa naturali. Questi motivi, uniti alle infinite circostanze che fanno variare la composizione delle ossa in sè stesse, rendono ragione delle differenze che si notano nelle varie analisi fattene.

J. C. Gahn, chimico svedese, scoperse il primo essere la base inorganica delle ossa principalmente di fosfato di calce, scoperta che comunicò a Bergman e Scheele, l' ultimo dei quali pubblicò questo fatto nel 1771, pel che da alcuni venne a torto creduto che fosse il primo a notarlo. Trovaronsi inoltre nelle ossa del carbonato di calce, del fosfato di magnesia, alcuni indizii di ferro e di manganese, e molti vi scopersero anche la presenza del fluoro allo stato di fluoruro di calce.

Il fosfato di calce contenuto nei sali delle ossa è un sottofosfato ad un grado specialissimo di saturazione, e che si ottiene sempre allorchè si precipita il fosfato di calce con un eccesso di ammoniaca. Agli articoli Fosforo si disse, come se ne separi questa sostanza e si valuti così la quantità del sale donde risulta.

Per separar la magnesia che contengono le ossa, si disciolgono nell' acido nitrico, dopo averle abbruciate, si satura la soluzione con ammoniaca quant' è possibile, senza produrre alcun precipitato, e si precipita poi l' acido fosforico con l' acetato di piombo. Il liquore, feltrato e sceverato dal piombo con l' idrogeno solforato, si satura con l' ammoniaca e si precipita con l' ossalato di ammoniaca che ne separa la calce; si feltra, si evapora a secco, si fa roventare la massa, che, trattata poi con acqua, lascia un residuo di magnesia pura. Talvolta in questo residuo trovansi indizii di perossido di ferro e di perossido di manganese, ma sempre tenuissimi: il ferro proviene evidentemente allora dal liquido, che contiene della materia colorante del sangue esistente nella parte spugnosa delle ossa, e che ordinariamente anche le colora in giallo quando si bruciano.

Si può assicurarsi della presenza del fluoruro di calce, decomponendo con acido solforico una certa quantità di ossa calcinate e polverizzate, posta entro una ciotola di platino coperta da una lastra di vetro. Vedesi questa rimanere corrosa dai vapori che si sviluppano. Questa semplice prova mostra la insussistenza del dubbio esposto da varii chimici sulla esistenza del fluoro, il quale venne riconosciuto sempre da Marchand, da Daubeny e da

altri nelle ossa, ogni qualvolta ne fecero esattamente l'analisi.

Premesse queste generali indicazioni sulla maniera d'indagare la composizione delle ossa, daremo i risultamenti avutisi da parecchi chimici nell'esame di quelle dell'uomo e degli animali. Abbastanza esatte queste per l'approssimazione che agli usi delle arti richiedesi, potranno servir di norma e per la scelta e pel modo di trattarle in questi usi medesimi.

Berzelio fece prima d'ogni altro analisi diligenti comparative delle ossa dell'uomo e di quelle del bue, spogliate totalmente di grasso e di periostio, e seccate col calore finchè nulla più perdessero del loro peso, e vi trovò la composizione seguente:

	Ossa umane	Ossa di bue
Cartilagine compiutamente solubile nell'acqua	32,17	33,30
Vasi	1,13	
Sotto-fosfato di calce, con un poco di fluoruro di calce	53,04	57,35
Carbonato di calce	11,30	3,85
Fosfato di magnesia (1)	1,16	2,05
Soda, con pochissimo cloruro di sodio	1,20	3,45
	100,00	100,00.

La differenza più essenziale nella composizione delle ossa consiste, che quelle umane contengono tre volte più di carbonato di calce che le bovine, le quali sono più abbondanti di fosfatu di calce e di magnesia nella stessa proporzione.

Il medesimo Berzelio analizzò pure le ceneri di ossa e denti dell'uomo e delle ossa di bue, e vi trovò la composizione che segue:

	Uomo		Bue
	Ossa	Denti	Ossa
Fosfato di calce, con fluoruro di calcio	86,4	93,4	90,70
Calce	9,3	3,6	1,45
Magnesia	0,5	0,5	1,10
Soda	2,0	2,0	3,75
Acido carbonico	2,0	0,5	3,00
	100,0	100,0	100,00.

(1) Non è certo che la magnesia si trovi allo stato di fosfato di magnesia nelle ossa. È probabile che vi esista piuttosto a quello di carbonato, e che il risultamento dipenda dal metodo analitico, poichè la magnesia si precipita con l'acido fosforico e con l'ammoniaca allo stato di sale doppio, anche quando il liquore contiene più calce che l'acido fosforico non ne può saturare.

Digitized by Google

Marchand trovò, nel femore di un uomo di trent'anni, le sostanze seguenti:

Cartilagine insolubile nell'acido idroclorico	27,23
Cartilagine solubile in quell'acido	5,02
Vasi	1,01
Fosfato di calce basico	52,26
Floruro di calcio	1,00
Carbonato di calce	10,21
Fosfato di magnesia	1,05
Soda	0,92
Cloruro di sodio	0,25
Ossido di ferro, ossido di manganese e perdita	1,05
	100,00.

Ecco alcune analisi di ossa umane fatte da Valentio:

	I. Sostanza corticale della tibia di un uomo.	II. Sostanza midollare del medesimo osso.	III. Condilo esterno del femore di una giovane.	IV. Capo della tibia
Cartilagini, vasi, ecc.	38,02	41,16	41,18	48.56
Materiali inorganici	61,98	58,84	44,82	51,44
Fosfato di calce basico	52,93	49,02	37,01	41,77
Carbonato di calce	7,66	7,66	5,04	7,11
Fosfato di magnesia	0,25	1,54	0,87	0,88
Cloruro di sodio	0,91	0,44	0,65	1,67.
Cloruro di soda	0,28	0,07	1,43	

Paragonando queste analisi alle precedenti, si vede che distinguonsi per una meno considerevole proporzione di materiali inorganici, risultamento dovuto forse ad un asciugamento meno compiuto. Esse dimostrano però, che le relazioni fra gli elementi organici e le parti organiche delle ossa non sono costanti, e che variano secondo la natura delle ossa e l'età dell'individuo. Rees fece a questo proposito esperimenti molto dettagliati sulle ossa di un uomo adulto e quelle di un bambino nato morto, ma giunto al suo termine.

	Ossa di un uomo adulto		Ossa di un bambino neonato	
	Materiali inorg.	Materiali org.	Materiali inorg.	Materiali org.
Tibia	60,01	39,99	56,52	43,49
Femore	62,02	37,51	57,51	42,49
Omero	63,02	26,98	58,08	41,92
Peroneo	60,02	39,98	56,00	44,00
Cubito	60,50	39,50	57,59	42,41
Radio	60,51	39,49	56,30	43,50
Temporale	63,50	36,50	55,90	44,10
Vertebre	57,42	42,58	00,00	00,00
Costole	57.49	42,51	53,75	46,25
Clavicola	58,52	42,48	56,75	43,28
Osso Iliaco	58,79	41,21	58,50	41,50
Omoplata	54,51	45,49	56,60	43,40
Sterno	56,00	44,00	00,00	00,00
Metatarso	66,52	53,47	00,00	00,00.

Queste analisi presentano, come quelle di Valentin, un eccesso di materie organiche, che bisogna probabilmente attribuire alla causa che abbiamo già accennata. Quali sono, danno però luogo ad alcune osservazioni interessanti. Dimostrano, per esempio, che le ossa del cranio sono le più ricche di sali terrosi. Le ossa lunghe delle membra, che, per la natura delle loro funzioni, esigono parimenti grande solidità, si avvicinano molto alle ossa del cranio per la proporzione dei fosfati. Le costole poi, la vertebra, la clavicola, l'omoplata e lo sterno, presentano una composizione analoga a quella delle ossa dei bambini, in generale più molle e più vascolare, e alcune di essi non acquistano durezza che ad una età molto avanzata.

La quantità delle sostanze terrose aumenta nelle ossa a misura che l'individuo si avanza in età; per lo meno è ciò che risulterebbe dalle seguenti analisi dovute a Schreger:

	Ossa di bambini	Di adulti	Di vecchi
Materie organiche	47,20	20,18	12,2
Sostanze terrose	48,48	74,84	84,1
	95,68	95,02	96,3.

Si hanno soltanto dati imperfetti sulla composizione delle ossa degli altri animali. Fernandes di Barros stabilì un confronto fra le quantità di fosfato e carbonato di calce contenute nelle ossa di varii animali, e in 100 parti trovò le proporzioni che seguono:

	Fosfato di calce	Carbonato di calce
Ossa di leone	95,0	2,5
— di castrato	80,0	19,3
— di gallina	88,9	10,4
— di rana	95,2	2,4
— di pesce	91,9	5,3.

Risulterebbe da queste analisi, per verità molto incompiute, le ossa degli erbivori e dei granivori essere più ricche di carbonato che quelle degli altri animali.

Barros trovò che la cartilagine delle ossa di gallina non era totalmente solubile nell' acqua, e lasciava un residuo insolubile, paragonabile alla fibrina del sangue. Riconobbe che, nei rettili e nei pesci, la materia organica delle ossa spettava meno alla cartilagine che ad un tessuto particolare, che, senza contenere i sali terrosi, forma le ossa dei pesci cartilaginosi. Si sa che i pesci dividonsi in due grandi classi: quelli che hanno sali terrosi nelle loro ossa *(pesci ossei)*, e quelli che non ne hanno *(pesci cartilaginosi)*. I primi hanno meno sali terrosi, proporzionalmente alla materia organica, di quello che i mammiferi, gli uccelli ed i rettili: perciò le loro ossa sono generalmente flessibilissime.

Si deve a Chevreul un' analisi delle ossa del cranio di un baccalà. Egli vi trovò:

Materia animale ed umidità	43,94
Fosfato di calce	47,96
Carbonato di calce	5,30
Fosfato di magnesia	2,20
Sale di soda	0,60
	100,00.

Dumenil trovò nelle ossa del luccio:

Materia animale	37,36
Fosfato di calce	55,26
Carbonato di calce	6,15
Soda, cloruri, fosfati e perdita	1,23
	100,00.

Le ossa di questi pesci presentano, come si vede, una composizione analoga a quella delle ossa dei mammiferi.

Nell' altra serie della classe dei pesci, le ossa sono composte d' una materia consistente, particolare, che non contiene sedimento calcareo. Le sole indagini che possediamo sinora sono quelle di Chevreul sopra una grande specie di squalo *(squalus peregrinus*, Blainville). Questa materia ossea è semi-trasparente, azzurrastra e flessibile: si può tagliarla in lamine sottilissime: fresca, è inodorosa: ma col tempo acquista un odore disaggradevole di

pesce. Rispetto alla sue proprietà chimiche, ha più analogia col muco di quello che con qualunque altra sostanza. Si gonfia a poco e poco nell' acqua calda, diviene trasparente, e aparisce all' occhio come se fosse disciolta; ma esige, per disciorsi, mille volte il suo pesu di acqua bollente. La sua soluzione non viene precipitata dall' infusione di noce di galla, nè lascia gelatina quando si evapora. La materia disciolta non è in conseguenza nè albumina nè colla. Trattata con alcole, questa materia si contrae, e diviene meno trasparente, mentre l' alcole ne separa un grasso liquido. Gli acidi, principalmente l' idroclorico, la disciolgono facilmente, e la soluzione viene coagulata dal tannino. Le ossa di questi pesci sono dunque formate d' una materia di natura chimica affatto particolare, e meriterebbero un ulteriore esame, massime se l' esperienza confermasse, che questa stessa materia tien luogo di cartilagine ossea nei pesci che hanno sali terrosi nelle loro ossa. Secondo altre analisi tuttavia fatte da Marchand, parrebbe esistere anche nelle ossa dei pesci cartilaginosi una proporzione abbastanza considerevole di sali terrosi. Dalle vertebre di uno *squalus cornubicus* ottenne egli:

Materia organica	58,07
Fosfato di calce	32,46
Solfato di calce	1,87
Carbonato di calce	1,57
Fosfato di magnesia	1,03
Solfato di soda	0,80
Soda e cloruro di sodio	3,00
Fluoruro di calcio, silice, allumina, ossido di ferro e perdita	1,20
	100,00.

Dalla ossa poi della testa di uno *squalus peregrinus*, ebbe lo stesso Marchand:

Materia organica	78,46
Fosfato di calce	14,20
Carbonato di calce	2,61
Solfato di calce	0,83
Solfato di soda	0,70
Cloruro di sodio	2,46
Fluoruro di calcio, fosfato di magnesia e perdita	0,74
	100,00.

È probabile che i solfati da Marchand notati in queste ossa siensi formati durante l' incinerazione, come del resto egli stesso fa osservare.

Marat Guillot analizzò una maggiore quantità di ossa degli altri chimici, e, benchè i risultamenti da lui indicati sieno in qualche parte manchevoli, pure li riferiamo, sembrandoci utili, massime per le arti, ad essere conosciuti.

Egli ottenne da 100 parti di	Gelatina	Fosfato di calce	Carbonato di calce	Perdita
Ossa dell' uomo prese da un cimitero	16	67	1,5	15,5
— parimenti secche, ma non rimaste sotterra . . .	23	63	2	2
— di bue	3	93	2	2
— di vitello	25	54	indizii	21
— di cavallo	9	67,5	1,25	22,25
— di pecora	16	70	0,5	13,5
— di cervo	1,5	90	1	7,4
— di porco	17	52	1	30
— di lepre	9	85	1	5
— di pollo	6	72	1,5	20,5
— di luccio	12	64	1	23
— di carpione	6	45	0,5	48,5
Denti di cavallo	12	85,5	0,25	2,25
Avorio	24	64	0,1	11,15
Corno di cervo.	27	57,5	1	14,5

Sulla composizione delle ossa influisce non poco lo stato sano o malato dell' individuo, ed i pochi esempii che qui riferiamo, basteranno a dare un' idea delle differenze che siffatte cagioni possono indurre.

Allorchè si uniscono ponendoli a contatto i frammenti di un osso spezzato, i due capi separano una sostanza cartilaginosa, nella quale poco a poco si deposita fosfato di calce, che finisce per saldare la frattura. A questa massa si diede il nome di *callo*. Lassaigne analizzò comparativamente il callo e l' osso sul quale si era formato, ed ecco i risultamenti che ottenne:

	Callo Esterno	Callo Interno	Osso
Materia organica	48,5	50,0	40,0
Fosfato di calce	32,5	33,0	40,0
Carbonato di calce	6,2	5,7	7,6
Sali solubili	12,8	11,3	12,4.

Il callo era dunque meno ricco di parti terrose dell' osso medesimo. Secondo Lassaigne e Valentin, le esostosi offrirebbero una composizione analoga a quella del callo, e racchiuderebbero, com' esso, meno fosfato di calce delle ossa sane. Ecco alcune analisi comparative fatte da Lassaigne.

	Ossa fresche	Ossa condensate	Essustusi
Materia organica	41,6	43,6	46
Fosfato di calce	41,6	36,3	30
Carbonato di calce	8,2	6,5	14
Sali solubili	8,4	14,2	10.

Il rachitismo si manifesta sovente con un' alterazione particolare delle ossa, nota sotto il nome di *osteomalacia*. In tale malattia questi organi perdono una parte del loro fosfato di calce, divenendo molli, e piegansi sotto il peso del corpo. Bostock e Proesch analizzarono le ossa alterate in tal maniera, e trovarono :

	Bostock	Proesch	
	Vertebra	Vertebra	Costola
Cartilagine	79,75	74,64	49,77
Fosfato di calce	13,60	13,23	33,66
— di magnesia	0,82	00,00	00,00
Carbonato di calce	1,13	5,95	4,60
Solfato di calce e fosfato di soda.	4,70	0,90	0,40
Materia grassa	00,00	5,26	11,63.

Abbiamo veduto in addietro, come le ossa possano avere assai lunga durata, e come conservino talvolta anche la materia organica oltre ai sali. Lassaigne, analizzati in fatto alcuni denti di orso fossili *(ursus spelaeus)*, vi trovò 14 di cartilagine, 70 di fosfato di calce e 16 di carbonato di calce. Parimenti Stokes e Apiohn hanno trovato in una costa del *cervus megacerus* d' Irlanda :

Materia animale	42,78
Carbonato di calce	9,14
Fosfato di calce con fluoruro di calcio	43,45
Silice	1,14
Ossido di ferro	1,02
Acqua e perdita	2,38.

Marchand analizzò due ossa di orsi fossili, uno dei quali era stato trovato alla superficie del suolo, mentre l' altro si era estratto da una profondità considerevole. Ecco i risultamenti che ne ottenne :

	I.	II.
Materia animale	4,20	16,24
Fosfato di calce	62,11	56,08
Carbonato di calce	13,24	13,12
Solfato di calce	12,25	7,14
Fluoruro di calce	2,12	1,96
Fosfatu di magnesia	0,50	0,30
Silice	2,12	2,15
Ossidi di ferro e manganese	2,12	2,00
Soda e perdita	1,34	1,08
	100,00	100,00.

Si vede adunque che l'osso raccolto presso la superficie del suolo, e che, per conseguenza, era stato sottoposto all'azione più diretta dell'ossigeno, aveva subito una decomposizione più profonda dell'altro. Ma l'influenza della posizione sulla composizione delle ossa fossili non si limita ad impedire od a favorire l'azione dell'aria. Si comprende che materie minerali straniere possano, per una infiltrazione lenta, ma continua, penetrare a poco a poco nella sostanza stessa dell'osso. In tal modo si può spiegare la notevole proporzione di solfato e di carbonato di calce, di silice e di ossido di ferro che indicano le analisi precedenti nelle ossa fossili. Nei cranii scoperti negli scavi fatti a Pompei, Liebig trovò una proporzione di fluoruro di calcio più considerevole che nelle ossa comuni. L'eccesso di questo sale deve parimenti essere attribuito alla causa che abbiamo ecceonato, a meno che non si ammettesse, supposizione però poco probabile, che i cranii degli antichi Romani fossero più ricchi di fluoruro di calcio dei nostri.

L'influenza della infiltrazione sulla composizione delle ossa fossili balza all'occhio in maniera evidentissima, nell'analisi fatta da Vauquelin delle ossa fossili di Montmartre, che racchiudono solfato di calce, tolto evidentemente al suolo che le racchiude. Egli vi ha trovato :

Carbonato di calce	7
Solfato di calce	28
Fosfato di calce	63
Acqua e indizii di materia animale	10.

Talvolta alcune ossa fossili sono per tal guisa impregnate di un sale di rame, che ne acquistano un color verde; nel qual caso sono molto stimate, e tagliansi come una specie di turchine per farne oggetti di ornamento.

Talvolta le antiche ossa fossili, quando trovansi in date circostanze, non presentano più indizio alcuno di materia organica, e ciò venne, per esempio, verificato da Lassaigne in alcuni denti fossili di *anoplotherium*, i quali componevansi solamente di 37 parti di fosfato di calce, 15 di cloruro di calce, 10 di allumina, 35 di silice, e 3 di ossidi di ferro e di manganese.

Le varie parti di cui si compongono i denti, cioè lo smalto, l'osso dentario ed il cemento, offrono una composizione analoga a quella delle ossa. Lo *smalto*, quella sostanza dura, liscia e brillante che circonda l'osso dentario come una specie di vernice, e dal quale si riesce a staccarlo dopo avere essiccato il dente a 120°, contiene più sali terrosi delle altre parti del dente. Berzelio analizzò lo smalto dei denti dell'uomo e dei denti di bue, ed ottenne i risultamenti che seguono:

	Smalto d'uomo	Smalto di bue
Fosfato di calce con fluoruro di calcio	88,5	85,0
Carbonato di calce	8,0	7,1
Fosfato di magnesia	1,5	3,0
Soda	0,0	1,4
Membrana bruna attaccata all'osso dentario, alcali, acqua	2,0	3,5
	100,0	100,0.

L'*osso dentario* forma la parte interna della corona e della radice; è scavato nel centro da un canale destinato a ricevere i vasi ed i nervi che servono alla nutrizione del dente. La sua struttura anatomica è analoga a quella delle ossa, dalle quali, quanto alla chimica composizione, si distingue solo per una proporzione più considerevole di materie terrose. Berzelio ha trovato per l'osso dentario la composizione seguente:

	Uomo	Bue
Cartilagine e vasi	28,0	31,00
Fosfato di calce con fluoruro di calcio	64,3	63,15
Carbonato di calce	5,3	1,38
Fosfato di magnesia	1,0	2,07
Soda con alquanto cloruro di sodio	1,4	2,40
	100,0	100,00.

La *radice* è quella parte del dente che è semplicemente coperta dalla gengiva e che si chiama il *colletto*; è dessa circondata dal *cemento*, sostanza ossea particolare di una composizione che si approssima molto a quella delle ossa propriamente dette. Dietro l'analisi di Lassaigne, il cemento racchiude:

Materia animale	42,10
Fosfato di calce	53,84
Carbonato di calce	3,98

Lassaigne analizzò i denti in alcuni animali; determinò la quantità di materia animale con la calcinazione, e ne ottenne i risultamenti che seguono:

Denti degli animali	Materia organica	Fosfato di calce	Carbonato di calce
D'un fanciullo d'un giorno	35	51	14
D'un fanciullo di 6 anni	28,57	60,01	11,42
D'un uomo adulto	29	61	10
D'un vecchio di 81 anno	33	66	1
D'una mummia d'Egitto.	29	55,5	15,5
Denti dinanzi d'un coniglio	31,2	59,5	9,3
— molari »	28,5	63,7	7,8
Molari del topo	30,6	65,1	5,3
— del cinghiale	29,4	63	6,8
Zanne »	26,8	69	4,2
— dell'ippopotamo	25,1	72	2,9
Denti dinanzi di cavallo	31,8	58,3	10
Molari di cavallo	29,1	62	8,9
Denti dinanzi di bue	28	64	8
— di oricteropo	27,3	65,9	6,8
— di gaviale	30,3	61,6	8,1
— del serpente a collare	30	76,3	3,2
Uncini del veleno di vipera	21	73,8	5
Dente di carpio	35	49	16
Denti del pesce cane	33,5	52,6	13,9

L'uso più naturale che si fa delle ossa, è quello d'impiegarle qual materiale per diversi lavori, alla stessa guisa del legno e della pietra, prestandosi a questo uopo assai bene per la loro durezza e per le altre qualità che le distinguono. La inalterabilità che presentano, massime riparate dall'aria e dalle variazioni di umido e secco, fecero, per esempio, che gli antichi ed i moderni usassero alcune ossa, e la tibia di bue specialmente, per solidamente commettere le pietre degli edifizii, come si è detto nell'articolo Arpesa in questo Supplemento (T. I, pag. 456), avendo sul ferro i vantaggi di andar meno soggette a variar di volume per la temperatura, e a distruggersi per l'azione dello zolfo, del gesso od altri cimenti, in mezzo ai quali assicurasi. Molte ossa grosse e dense usansi, come accennammo nel Dizionario, per diversi lavori dallo scatolaio, dal tornitore e simili; ma nè tutte possono servire a quest' uopo, nè lo possono mai nello stato in cui si traggono dai cada-

veri degli animali, occorrendo prima togliere ad esse il grasso che vi si trova aderente.

Innanzi peraltro di procedere a questa operazione, deesi, nel trattamento primo delle ossa, avvertire agli usi diversi cui voglionsi destinare. Mentre pertanto estraggesi il sevo, nel modo che si è detto a quella parola nel Dizionario (T. XI, pag. 375), ed a quella Nero *animale* in questo Supplemento (T. XXVIII, pagina 308), senza alcun riguardo per le parti spugnose delle ossa piccole o dei frammenti di quelle grandi, le quali servono dappoi alla preparazione del carbone, o nero animale, dell' ammoniaca, del fosforo, od alla concimazion delle terre; occorrono particolari avvertenze per quelle che la loro forma o le loro dimensioni rendono atte al lavoro. Nella Tav. LXI, della *Tecnologia* abbiamo dato il disegno delle ossa atte specialmente a questi usi, affinchè si possano più facilmente distinguere dalle altre. Tali sono le ossa piatte delle spalle dei buoi, delle vacche e simili (fig. 4), cui non si devono tagliare che la cima rotondata e gli orli spugnosi, in guisa da conservare intatta la parte larga e piana di essa; le ossa cilindriche delle grosse membra degli stessi animali (fig. 5) tagliansi con una sega alle cime in guisa da aprire la cavità cilindrica che chiude la midolla risparmiando il rimanente dell' osso; le parti compatte e più larghe delle coste (fig. 6), cui tagliansi con la mannaia in 5 o 6 pezzi le cime spugnose, salvando intatto il resto; finalmente, le ossa della parte inferiore, delle gambe de' buoi, vacche, cavalli, pecore e simili (fig. 7), che si preparano come si disse per le ossa cilindriche. Tutte queste ossa del resto con l' ebollimento devono digrassarsi compiutamente, affinchè possano sesvire al loro scopo, senza andar soggetto ad ingiallire tanto facilmente. Con queste cautele nella preparazione potrà l'ossaio avveduto evitare che i suoi lavori perdano quella bianchezza che ne forma uno dei pregi particolari. Discorrendo delle azioni che varie sostanze esercitano sull' ossa, si disse potere l' acido solforoso restituirvi la bianchezza perduta. La facilità con la quale ritevono le ossa quel colore che si desidera, ne accresce il pregio qual materiale di lavoro, e fa che il buon gusto degli operai possa viemmeglio variarne le apparenze e formarne oggetto di graziosi ornamenti. Il modo di colorare le ossa è quel medesimo che abbiamo indicato per l' Avorio in questo Supplemento (T. II, pag. 75). Dicemmo più addietro, usarsi come ornamento alcune ossa fossili colorate in verde da sali di rame infiltrativi.

Spingendo più oltre l' azione dell' acqua bollente o del vapore sulle ossa, oltrechè separarne il grasso che vi si trovava aderente, arrivasi pure a disgiungerne la parte organica che forma, come vedemmo, uno dei principali elementi della loro composizione. Non possiamo in tale proposito che rimandare agli articoli Colla *forte* e Gelatina del Dizionario e di questo Supplemento, nei quali abbiamo a lungo trattato del modo di preparare con le ossa quelle sostanze, e dei vantaggi di quelle preparazioni. Solamente, per compiere quanto si riferisce alla cernita delle ossa, crediamo utile dare nella stessa Tav. LXI della *Tecnologia*, anche le figure di quelle tali che si mettono da parte a tal fine senza neppur digrassarle, e che vennero enumerate soltanto nell'articolo Gelatina del Dizionario. Comprendonsi in questa classe, come ivi dicemmo, le ossa delle teste dei buoi, fig. 8: le parti ossee leggiere che riempiono l' interno delle corna, fig. 9; quelle simili inserite nelle unghie dei buoi e delle vacche, fig. 10; e le ossa piatte e sottili delle

spalle di castrato, fig. 11. A tutte queste ossa tagliansi le cime per estrarne la midolla, poi si lavorano per preparare la gelatina.

Interessanti per la importanza delle ossa sono le esperienze di confronto fatte da Schattenmann, circa alla superiorità della colla da essa ottenuta, sulle altre. Dopo aver fatto riflettere alle differenti quantità di acqua che assorbono a freddo le varie qualità di colle forti, ed ai cangiamenti che vi si producono con una nuova fusione o con un essiccamento più compiuto, ed avere osservato dietro ciò non doversi le dosi misurare sulla colla secca, ma sulla gelatina ottenuta da essa, Schattenmann dice aver riconosciuto per esperienza la colla delle ossa essere superiore a tutte le altre, così per la forza come per la consistenza della gelatina. Nella di lui fabbrica ottengonsi specialmente due specie di colle in lamine sottili seccate perfettamente, cioè, una colla di ossa bianca e fina, ed una colla di ossa pure fina, ma giallognola, avendosi solo pochissima quantità di colla di qualità inferiore.

Egli trovò che la colla di ossa bianca fina immersa nell'acqua fredda durante ventiquattr'ore, assorbe, a termine medio, dodici volte il suo peso di acqua, vale a dire che una lamina di 35 gramme può darne 36 d'una gelatina soda ed elastica assai notevole per la sua consistenza. La colla d'ossa giallognola fina, trattata nella soddetta maniera, assorbe, a termine medio, nove volte il suo peso di acqua, e somministra una sostanza gelatinosa meno consistente della colla di ossa bianca.

La colla forte ordinaria d'Alsazia o di Germania, fatta con materia d'animali domestici, trattata nella suddetta maniera assorbe, a termine medio, soltanto cinque volte il suo peso d'acqua, e somministra una gelatina bruna, assai molle, senza elasticità e senza consistenza, e che va in pezzi maneggiandola. Questa gelatina, che è evidentemente d'un valore e d'una qualità assai inferiore, non potrebbe stare al confronto con la gelatina della colla di ossa giallognola fina di Schattenmann, e molto meno con quella della colla d'ossa bianca dello stesso fabbricatore.

La colla di Bologna, fatta come quella di Givet con ritagli di pelli d'animali selvaggi, sottoposta alla stessa prova assorbe, in ventiquattr'ore d'immersione soltanto, tre volte e mezzo il suo peso d'acqua; ma dopo 6 volte ventiquattro ore, assorbe 7 volte ed un quarto il suo peso di acqua. La gelatina è assai consistente e sembra essere di buona qualità.

La colla d'ossa rifusa e di nuovo seccata, immersa per 24 ore, assorbe, a termine medio, un terzo d'acqua di più della quantità di cui s'imbeve la colla secca ottenuta dalle ossa. Le colle d'ossa di Schattenmann di nuova fusione assorbono in tal modo, a termine medio: la colla d'ossa bianca fina 16 volte il suo peso d'acqua; la colla d'ossa giallognola fina 12 volte il suo peso d'acqua.

La perdita o il calo risultante dalla nuova fusione delle colle d'ossa di Schattenmann diseccate, è circa del 10 per 100, e non è per tal modo proporzionata esattamente alla capacità superiore, che la colla rifusa possiede d'assorbire una maggior quantità d'acqua. Schattenmann attribuisce il calo che prova in una seconda fusione la colla seccata in parte alle perdite irreparabili di questo lavoro, ma altresì ad un toglimento più compiuto dell'acqua di composizione della colla. Se ne ha la prova nella capacità superiore della colla rifusa di assorbire una maggior quantità d'acqua, e nella circostanza che le colle ben seccate, e principalmente quelle rifuse, sono meno igro-

metriche delle colla malamente fabbricate o di quelle che provengono da materie di cattiva qualità, le quali posseggono ad un sommo grado tale carattere.

Schatteomann crede che l'acqua di composizione della colla sia nocevole alla sua qualità, paralizzi la sua attività per incollare, e che quindi la sua forza aumenti proporzionalmente al suo disseccamento, e conclude da tutto ciò il mezzo più pratico, più sicuro ed il più conveniente di stabilire la forza e la qualità della colla consistere nello immergerla durante ventiquattr'ore nell'acqua fredda per convertirla in gelatina, dovendosi la sua qualità valutare secondo la consistenza e la sodezza della gelatina stessa, secondo la quantità d'acqua che può assorbire.

Se i fatti ed i principii dichiarati sono veri, come siamo portati a credere, bisogna ammettere che nella pratica la dosatura della colla secca deve essere proscritta, perchè inesatta ed irrazionale, e che bisogni sostituirvi quella della gelatina ottenuta con la immersione della colla secca nell'acqua fredda durante un tempo determinato, non minore di ventiquattr'ore. Risulta inoltre che le colle di qualità inferiore e di basso prezzo, lungi dal presentare un'economia, danno luogo invece ad un aumento di spesa e sovente ad un lavoro nocevole: imperciocchè non è raro che le colle forti ordinarie e principalmente quelle verdi ottenute dai ritagli di pelle, impiegate da qualche tempo a dar la salda alle stoffe, entrano in putrefazione ed infettano merci di grande valore, specialmente quando queste sieno esposte al contatto di un'aria umida o ad una temperatura elevata.

Schattenmann vende la colla bianca di ossa fina a 300 franchi, e quella giallognola fina a 190 franchi ogni 100 chilogrammi recata a Parigi.

La di lui colla giallognola d'ossa fina, immersa per ventiquattr'ore nell'acqua fredda, s'imbeve di 9 parti d'acqua, e somministra così 10 parti di gelatina di eccellente qualità. La colla d'Alsazia o di Germania, vendendosi a 130 franchi al quintale o per ogni 100 chilogrammi, trattata nella stessa maniera, assorbe soltanto 5 volte il suo peso d'acqua, e non somministra per tal modo che 6 parti di gelatina, e questa anche bruna e di cattiva qualità. Un quintale di colla giallognola fina dà 1000 chilogrammi di gelatina, e la medesima quantità di colla forte d'Alsazia ne somministra soltanto 600 di gelatina, immerse tanto l'una che l'altra nell'acqua per 24 ore ad una temperatura di 15 a 16 gradi centesimali: ne risulta dunque che la gelatina della prima colla costa 19 franchi, mentre quella della seconda viene ad avere il prezzo di franchi 21,66 al quintale metrico. È una economia quindi del 14 per cento che la colla di essa dà sulla colla forte ordinaria. Ecco a quali fallaci risparmii conduce la preferenza che si suol dare talvolta ad alcuni oggetti a motivo del loro basso prezzo.

Oltre però a questo così rilevante vantaggio economico, la colla forte delle ossa è infinitamente superiore per la qualità stessa della sua gelatina, la quale è soda, bianca, e resiste molto a lungo alla decomposizione, mentre invece la gelatina della colla forte comune è molle, senza consistenza, di color bruno, si scompone e prontamente si corrompe specialmente nell'estate. Perciò la colla forte comune non può servire ad incollare la trama dei tessuti di cotone tinto al filo, poichè, corrompendosi, ne altera i coluri. Al contrario, la colla d'ossa viene impiegata con successo per quest'uso e per le bozzime, e d'altra parte è tale la sua aderenza, che cercando di disgiungere due tavole incollate con essa, si rompe piuttosto il legno che la commettitura.

Per ottenere la colla di una conveniente consistenza, deesi prendere la gelatina ottenuta con l'immersione della colla secca nell'acqua fredda per 24 ore e sciogliere la senza acqua in una caldaia a doppio fondo riscaldata a vapore. Schattenmaon riconobbe che fondendo le materie che danno la colla, l'acqua che contiene la gelatina o *colla verde* vi si trova come acqua di composizione e non di miscuglio, locchè rende più difficile il diseccamento della colla, e che, sciogliendo della colla secca, la gelatina che si ottiene si secca molto più prontamente, poichè non esiste più lo stesso legame primitivo tra l'acqua e la materia che incolla.

La colla secca contiene ancora una quantità più o meno grande di acqua di composizione, ciò che la rende igrometrica, ed è questo specialmente il carattere della cattiva colla, la quale assorbe tanta umidità dall'aria che si ammollisce e disgiunge facilmente. Perciò l'uso della colla verde o della prima gelatina ottenuta fondendo le materie da colla non deve produrre che cattivi effetti, e per ottenere una colla, sulla quale l'umidità non abbia più influenza, importa di seccarla ed anche sciogliere di nuovo e seccarla ancora per privarla interamente della sua acqua di composizione e di ogni proprietà igrometrica. Alcune pratiche fattesi fino ad ora senza conoscerne la ragione indicano il vantaggio di questo metodo. Alcuni operai che lavorano il legno, e specialmente i fabbricatori di strumenti, desiderando ottenere una buona colla, la sciolgono e poi la tornano a diseccare, a fine di rendere tanto più compiuto il suo diseccamento.

La colla in lastre sottili è necessariamente meglio seccata, e contiene minor quantità di acqua di quella in lastre grosse, ed è un uso male inteso quello di tagliare in quest' ultima guisa la colla, poichè si secca più difficilmente ed in modo più incompiuto che nelle lastre sottili.

Una volta, allorchè s'incollava ancora la superficie della carta con la colla forte, molti stabilimenti impiegavano a ciò la colla verde, e accadeva non di rado che la carta pozzava, poichè la colla mal seccata si corrompeva. Da qualche tempo si raccomandò alle fabbriche di Rouen e di altre città manifattrici, la preparazione della colla verde come un uso nuovo e molto economico, e si assicura, che di già alcune fabbriche ed alcuni apparecchiatori l'aveano adottata. Sostituendo la colla verde alla secca, ne risulterà poca economia, ma gravi inconvenienti, a motivo che la colla verde si disecca molto più difficilmente e più incompiutamente della colla secca disciolta, e che la prima è molto igrometrica e facilmente assorbe l'umidità dell'aria. Con un tempo caldo ed umido si corromperà perciò necessariamente, altererà i colori e darà cattivo odore ai tessuti. È principalmente pericoloso d'impiegare la colla verde nelle bozzime, attesochè la merce può sembrare ben preparata e convenientemente seccata, e nulladimeno assorbire in seguito tanta umidità dall'aria da far sì che la colla si corrompa ed emani un odore infetto. Questo inconveniente fecesi già sentire, ma è principalmente a temersi nell'estate e per le mercanzie che vengono spedite in paesi caldi ed umidi.

Un uso delle ossa analogo molto a quello della preparazione della gelatina o della colla forte, è quello che fece, anni sono, J. Lambert per la preparazione economica di un sapone.

S'incomincia dal nettare alcune ossa di animali con l'acido solforico, indi si rompono in piccoli pezzi, e si pongono, comprimendoli, in apposito vaso, si coprono poscia con una lisciva di alcali caustico o con una lisciva di sali di soda

del peso specifico di 1,120 a 1,140. In capo a quindici giorni o tre settimane, questi materiali si trovano ridotti in una massa glutinosa, che si fa passare fra tre paia di rotoli, posti gli uni sopra gli altri, e che si possono riavvicinare a volontà. Uno dei rotoli d' ogni paio gira più presto dell' altro dello stesso sistema, a fine di dividere con lo sfregamento la materia, nel tempo stesso che viene compressa. Questa materia quando esce dai rotoli, viene riscaldata dal vapore, e trovasi allora in istato di essere mesciuta col sapone, locchè si fa quando se lo versa nelle forme, avendo cura di bene agitarlo nella caldaia, affinchè le due sostanze si uniscono perfettamente. Il modo di colare nelle forme questo miscuglio nulla presenta di particolare.

Si migliora la pasta eggiugnendo 10 chilogrammi di sevo e 10 chilogrammi di liscive alcalina per ogni 100 chilogrammi di pasta. Se questa fosse troppo fluida, bisognerebbe darle maggior consistenza, evaporando l' umidità che soprabbonda; se, al contrario, fosse troppo densa, si diluirebbe un poco con aggiunta di una piccola quantità di liscive. La quantità di pasta che devesi aggiugnere dipende dalla qualità del sapone che vuolsi ottenere; avendosi un sapone comune con due terzi di pasta ed un terzo di sapone puro.

Calcinando all' aria le ossa, vedemmo bruciarsi le materie organiche contenutevi, ma se invece le ossa si arroventano fuori dall' aria, se ne ha la distillazione e acceo, ottenendosi gas e vapori, e rimanendo nella storta un carbone. Siccome molti dei gas sono di natura infiammabile ed anche in parte consistono in idrogeno carbonato che, bruciando, diffonde sufficiente luce, così, fino dal 13 giugno 1815, Taylor chiese un privilegio in Inghilterra per estrarre il gas dalle ossa ed altre sostanze animali, depurandolo con acque di calce o con acidi solforico od idroclorico diluiti, avendo inoltre i vantaggi degli altri prodotti che dalla distillazione si ottengono, ed alcuni anni dopo Flashoff, fece nell' Alemagna la stessa prova, asserendo avere ottenuto dalle ossa una fiamma brillante quanto quella del gas di carbon fossile. Sussistevano però in questo caso gli stessi obbietti che notaronsi in generale per l' uso del gas di materie animali nella Illuminazione (T. XIII di questo Supplemento, pag. 303), e oggidì non si pratica la distillazione delle ossa se non che per ottenere le sostanze ammoniacali (V. Sale *ammoniaco*) e il Carbone *animale* detto anche Nero *animale* (V. queste parole), il cui uso estesissimo per lo scoloramento dei liquidi e per la fabbricazione dello zucchero principalmente fece rialzare così notevolmente il prezzo delle ossa, che divenne la ricerca di esse un ramo d' industria non ispregevole. In quegli articoli si è veduto (T. XXVIII di questo Supplemento, pag. 310), come i gas combustibili dirigansi nel fornello per giovarsi del calore che danno bruciando a coadiuvare la carbonizzazione. La pittura adopera anch' essa il carbone delle ossa, ed è uno de' migliori neri che posseda.

Agli articoli Fosforo può vedersi come dalle ossa appunto estraggasi la maggior parte di quello che oggi si trova in commercio, ed il prezzo divenne con ciò tanto più mite, crescendone, per conseguenza, così smisuratamente il consumo. Finalmente, le ossa formano, come vedemmo nel Dizionario, per l'agricoltore eziandio, un oggetto di molta importanza, sia nello stato loro naturale, sia digrassate, sia ancora dopo che se ne estrasse la gelatina. Anche però nelle ossa sottomesse a quella operazione, eransi trovate enormi differenze, che sembravano inesplicabili sulla durata della decomposizione, ed in conse-

guenza sull' effetto utile prodotto in un dato tempo. Esperimenti speciali fatti da A. Payen, lo condussero a determinare la causa di queste apparenti anomalie.

Le ossa contengono nelle loro parti cellulose ed in diverse cavità una sostanza grassa, separata a parte e più o meno consistente. Trovasi nel tessuto adiposo libera da tutte le sinuosità, poichè basta aprirle un passaggio tagliando le osse e immergendole nell' acqua bollente, per vederla tosto nuotare alla superficie del liquido. La media proporzione che si può ottenere dalle varie ossa di macello è di circa 0,1, quantunque nelle parti molto spugnose, che ne contengono la maggior quantità, se ne trovi fino a 0,5.

La proporzione della materia grassa estratta con questo metodo, diminuisce gradatamente a misura che si diseccano le ossa, e diviene quasi nulla quando succede la diseccazione ad una temperatura elevata, tanto al sole quanto in una stufa. Si scorge in effetto, che a misura che si evapora l' acqua che riempiva gl' interstizii della sostanza delle ossa, il grasso liquefatto dal calore potè prendere poco a poco il posto di essa. Uno degli effetti di questa penetrazione è quello d' impregnare la rete organica, la quale contiene il fosfato e il carbonato di calce. Questa rete, essendo già difficilmente attaccabile a motivo della sua coesione ed insolubilità, e difesa d' altronde dalle sostanze inorganiche interposte, diviene ancora molto meno alterabile, quando la materia grassa, non solamente l' impregna e la difende dalla penetrazione dell'acqua, ma, acidificandosi a poco a poco, forma con la calce un sapone calcare, la cui inalterabilità, sotto le influenze atmosferiche, venne dal D' Arcet dimostrata.

Le ossa in questo stato così difficilmente alterabile, non devono quindi esercitare che un' insensibile azione, venendo adoperate come concime, a meno che non sieno eccessivamente sminuzzate. Questi fatti confermano e spiegano altresì una osservazione pratica che sembrerebbe anomale, cioè che questa ossa posta nella terra per quattro anni perdettero appena 0,08 del loro peso, mentre quelle estratte di fresco dagli animali e private quasi totalmente del grasso col mezzo dell' acqua bollente, lasciano alterare facilmente la loro rete organica e perdono nello stesso tempo da 25 a 30 centesimi del loro peso.

Altri risultamenti curiosi e singolari in apparenza presenta in agricoltura l' uso della ossa trattate col vapore. La ossa acciaccate, donde si ottenne la gelatina col mezzo dell' acqua e del calore in apparati diversi, furnano un residuo la cui applicazione come concime venne molte volte tentata. Parecchi agricoltori in alcune esperienze ottennero da questi residui nel primo anno più effetto utile che dalle ossa stesse; altri vi osservarono un' azione eguale presso a poco a quella delle osse, ma poco durevole; finalmente, più in generale, se ne ottenne poco o nulla d' influenza favorevole sulla vegetazione.

Lambert, dopo multiplicate analisi e studii attenti di esse, riuscì a conoscere che, benchè questo residuo in apparenza sembrasse lo stesso, era spesso in uno stato diverso, e che questa era la ragione per cui si avevano tre sorta di fenomeni così distanti.

Le ossa trattate col metodo di cui si parla, lasciano in vero un residuo variabile, e Lambert trovò, che questo conteneva ora da 80 a 95 centesimi della materia organica azotata ed alterabile delle ossa; ora soltanto da 25 a 33; più comunemente da 1 a 2 per 100; e talvolta infine alcuni millesimi appena. Indagò quindi le cause e gli effetti di queste va

riate proporzioni, e fece intorno a ciò le osservazioni seguenti.

Nel trattamento delle ossa a vapore la temperatura è quasi sempre così alta da rendere solubile la maggior parte della rete, ed in conseguenza le ossa sono disgregate e facili a rompersi; ma, quantunque solubile, tuttavia la sostanza organica alterabile può essere ancora impregnata negl' interstizii, sia perchè i lavacri che dovrebbero trascinarla seco siensi fatti in proporzioni insufficienti, o malamente diretti, sia perchè il vapore abbia saturato appena lo spazio e siasi esclusivamente condensato sulle pareti dei digestori. Questa materia solubile, nella proporzione di 0,8 a 0,9 di quella che contengono le ossa, agirà più rapidamente come concime, attesochè sotto le stesse influenze verrà più presto disciolta ed alterata; ma la sua azione, invece di prolungarsi per 4 a 5 anni, sarà quasi esaurita in una stagione; e questa razionale deduzione è stata sempre confermata dalla pratica. Un lavacro meglio operato, ma incompiuto, spiega facilmente la presenza e solubilità nel residuo di 0,25 a 0,33 di materia gelatinosa, e se ne deduce parimenti la dimostrazione dall'azione pronta, ma minore e meno durevole ancora di quella dell' esempio precedente. La riduzione poi a 0,01 oppure 0,02 al più nella proporzione della sostanza azotata alterabile, cagiona evidentemente l'inefficacia di questo residuo, quale concime organico.

Lambert verificò tuttavia risultare questo stato principalmente da una delle due circostanze che seguono, oppure dall' insieme di entrambe.

Allorquando si trattano in grande le ossa dalle quali si tagliarono soltanto le parti cellulose, e se ne estragge la materia grassa, la divisione non essendo abbastanza spinta, i lavacri non sono bastevoli, e non si ottengono che 13 a 15 centesimi di gelatina secca; pel che dovrebbero restare circa 15 centesimi di tessuto fibroso, oppure dei prodotti dell' alterazione di esso; ma tosto che queste feccie sono ammucchiate, vi si sviluppa una viva fermentazione, e si svolgono abbondanti vapori ammoniacali, scomparendo così gradatamente la maggior parte della materia organica.

La seconda circostanza che produce egualmente un residuo molto povero risulta da un trattamento ben diretto, applicato ad ossa abbastanza sminuzzate, ed esaurite con metodici lavacri, come si pratica comunemente negli apparati degli ospitali.

Non si può perciò in generale aspettarsi che residui molto impoveriti e di poco valore, come concime, dalle fabbriche di colla d' ossa, ed è perciò che l'uso ne venne abbandonato dagli stessi agricoltori che ne avevano ottenuto in sul principio vantaggiosi risultamenti: le differenze suaccennate perciò sono molto facilmente spiegate, ed una semplice analisi con l' esaurimento ad acqua bollente di una porzione di questi residui seccati a fatti in polvere, basterebbe per indicarle anticipatamente; imperciocchè seccando, e pesando nuovamente la sostanza polverosa esaurita, si troverebbe la quantità del peso totale diminuitosi nell' acqua bollente, ed in conseguenza la proporzione di materia organica solubile, essendo tutto il resto quasi interamente inerte per servire come concime, od avendo soltanto un' azione molto lenta e indiretta.

Anche in questo stato peraltro non mancano le ossa di una certa utilità, e per la proprietà loro di assorbire il gas ammoniaco notata già all' articolo Letame in questo Supplemento (T. XVII, pagina 395), e pel fosfato di calce che ne forma la maggior parte, il quale, benchè insolubile nell' acqua, penetra tuttavia nelle

piante e si depone nel loro tessuto. Dumas infatti osservò disgregarsi le ossa poco a poco nel suolo e ben presto sparire sotto l' influenza delle piogge, e ne attribuisce la cagione alla proprietà che ha il sale ammoniaco di favorire la soluzione del fosfato di calce, e più ancora all'azione dell' acqua carica di acido carbonico, la quale è già conosciuto essere un ottimo solvente pel fosfato di calce. La miglior maniera però di avere dalle ossa un eccellente concime, è di usarle allo stato naturale ridotte in polvere, spargendole nella proporzione media di 1500 chilogrammi all' ettaro, facendosene sentire l' influenza notevolissima sempre decrescendo, per tre a cinque anni successivi, secondo la qualità del suolo e l' andamento delle stagioni. Tutte le ossa sono buone per quest' applicazione, quando non se ne possa trarre miglior partito per le altre industrie che abbiamo indicate, usandole anche senza pulverizzarle, se non si avesse la macchina necessaria a tal fine, e che abbiamo descritta a questo medesimo articolo nel Dizionario. Gl' Inglesi però preferiscono l' uso de' cilindri scanalati simili a quelli descrittisi all' articolo Acciaccare, disposti a varie paia di seguito, e che si vanno sempre più fra loro riavvicinando. Adoperaronsi anche macchine a pestelli terminati con una piastra di ferro tagliata a punta di diamante, essendovi sul fondo del mortaio una specie di grata di lamine di ferro in coltello, fra le quali uscivano i minuti frammenti delle ossa. Nel caso che non si abbia alcuno di questi meccanismi, possono anche tagliarsi le ossa con una scure, quindi pestarle con un grosso maglio di legno sopra un ceppo, essendo, tanto la faccia inferiore del maglio, come quella superiore del ceppo, rivestite di lamine di ferro tagliate a punta di diamante. Questo lavoro può farsi negl' intervalli che lasciano i lavori dei campi o nelle giornate piovose. Essendo più facili assai ad acciaccare le ossa molto secche e calde, di quello che nello stato loro naturale, gioverebbe forse porle nel forno subito dopo cottovi il pane, e spezzarle appena estratte da esso.

Nel dipartimento del Puy-de-Dôme in Francia, adoperansi per concime le ossa acciaccate; questa abitudine è più diffusa in Alemagna, ove per un ettaro si sostituiscono 10 ettolitri di questa materia a 80 carri di letame. Gl' Inglesi applicarono in grande questa specie di concimatura, traendo considerevoli carichi di ossa dalla Russia e dalle Indie, ed impiegando anche una gran parte di quelle provenienti dal rilevante consumo che fanno di carne. Un ettolitro di ossa grossolanamente polverizzate costa agli agricoltori circa 15 franchi, e ne impiegano da 15 a 40 ettolitri per un ettaro; questa concimatura produce effetti che durano 10 a 25 anni, accrescendo grandemente tutte le raccolte, e specialmente quelle delle praterie e delle radici. Si osservò che un miscuglio di ugual volume di cenere di legno, o di 2 a 3 per cento di salnitro, rendeva ancora più efficace questo concime.

Le ossa in polvere si possono deporre nelle piccole fosse insieme alle patate, spargere sui semi prima di farvi passare l' erpice od il rotolo che li coprono di terra. Si preferisce talvolta di mescerle con la terra che sia stata arata ed erpicata, ripassando poi l' erpice ed il rotolo per due volte.

Se le ossa fossero in polvere fina, potrebbesi deporle con vantaggio sulle piante trapiantate, e ricoprirle chiudendo il buco del foraterra.

(Berzelio — Dumas — A. Payen — Flourens — I. Lambert — Leuch — Schattenmann.)

OSSACIDI. I chimici indicano con

questo nome quegli acidi che risultano dall' ossigeno, per distinguerli da quelli che hanno un diverso principio acidificante. Gli ossacidi sono divisi in due classi, secondo che hanno radicale semplice o composto. Appartengono alla prima classe non solo gli ossacidi composti di un metalloide ed ossigeno, ma anche i gradi superiori di ossidazione di alcuni metalli. Gli acidi a radicale composto suddividonsi parimenti in due classi, abbracciando la prima quelli il cui radicale non è prodotto che dalla combinazione di due elementi, quali sono il carbonio e l' idrogeno, oppure il carbonio e il nitrogeno; la seconda, quelli il cui radicale è formato di tre elementi, che sono ordinariamente il carbonio, l' idrogeno ed il nitrogeno. Sono fra i primi di questi ossacidi quelli che s' incontrano nel regno vegetale, e fra i secondi si comprendono in gran parte quelli che appartengono al regno animale.

(Berzelio.)

OSSALATI. Si è detto nel Dizionario cosa sieno questi sali, accennando altresì ad alcune proprietà generali di essi o speciali di alcuni, nonchè al modo di preparare e di usare qualcuno fra essi. A compimento quindi soltanto di quell' articolo deesi considerare quanto qui appresso diremo.

Si è ivi indicato avervi tre soli gradi di saturazione pegli ossalati in generale, e quattro per quello di potassa. Oggi però se ne ammettono cinque, e sono cioè: gli *ossalati neutri*, i *biossalati*, i *quadrossalati*, gli *ossalati bibasici* e gli *ossalati sesquibasici*, come si vedrà meglio nel discorrere che faremo separatamente dei diversi ossalati.

Gli ossalati di quei metalli che assorbono l' ossigeno a temperatura molto elevata, ma non possono decomporre l'acqua che al calore rosso, si possono formare con la reazione del metallo, dell' acido e dell' acqua, ed in tal caso l' acido ossalico opera come quelli sulforico e idroclorico. Gli ossalati insolubili si preparano con doppia decomposizione per via dell' ossalato di potassa; gli altri ossalati si ottengono per lo più disciogliendo gli ossidi nell' acido ossalico.

Gli ossalati neutri di potassa, di soda, di litio, di glucinio, di cromo, hanno una grande solubilità nell' acqua; quelli di manganese e degli ossidi di ferro sono un poco solubili in quel veicolo, e si aumenta di molto la loro solubilità con un eccesso d' acido. Gli altri ossalati sono insolubili, o assai poco solubili quando sono saturati. Alcuni altri sciolgonsi benissimo in un eccesso d' acido, come l' ossalato acido d' allumina che è deliquescente. Generalmente, gli ossalati neutri solubilissimi scemano di solubilità quando si rendono acidi, ed un eccesso di acido produce un effetto contrario cogli ossalati neutri poco solubili o insolubili.

Gli ossalati anidri decompongonsi nella distillazione senza lasciar residuo di carbone. Può dirsi *a priori*, che le basi, le quali ritengono l' acido carbonico al calor rosso, restando combinate a quest' acido, svilupperanno dell'ossido di carbonio; che quelle, le quali perdono l' acido carbonico, e che sono d' una riduzione difficile, rimarranno allo stato d' ossido, decomponendosi l' acido in volumi eguali d' acido carbonico e d' ossido di carbonio; che le basi facilmente riducibili, cederanno il loro ossigeno agli elementi dell' acido ossalico, sviluppandosi dell'acido carbonico; finalmente, che si avranno dei casi intermedii fra i due precedenti, nei quali il metallo sarà parzialmente ridotto.

Quando un ossalato contiene dell'acqua nella sua composizione, i risultamenti si complicano per la produzione dei composti di carbonio e d' idrogeno.

Dulong ha notato di fatto, che gli ossalati di bismuto, di rame, di mercurio e d'argento somministrano metallo puro ed acido carbonico. Quelli di piombo e di zinco lasciano dei sotto ossidi e danno dell'ossido di carbonio e dell'acido carbonico. Finalmente, quelli di barite, di calce e di stronziana, che sono idratati, lasciano dei carbonati, e somministrano del gas ossido di carbonio e acido carbonico con dell'acqua, dell'olio e dell'acido acetico.

Gli ossalati fra tutti i sali ad acido organico son quelli che gli acidi minerali decompongono con maggiore difficoltà, il che permette di adoperare in ogni caso l'acido ossalico e gli ossalati solubili per indicare la presenza della calce, e per precipitarla allo stato di ossalato di calce nelle analisi. L'acido ossalico toglie la calce allo stesso acido solforico, e il sale che si forma precipita interamente alla lunga anche in un liquore leggermente acidulato.

Gli acidi nitrico ed idroclorico gli sciolgono con facilità, purchè la loro base possa fare con essi un sale solubile; bagnando gli ossalati secchi, e specialmente quello di potassa, con acido solforico in eccesso, e facendo riscaldare, svolgonsi volumi eguali di gas acido carbonico ed ossido di carbonio infiammabile, a motivo che l'azione della base cessa di esercitarsi su questo miscuglio. La soluzione concentrata di un ossalato, versata sopra perossido di manganese e riscaldata, svolge con effervescenza dell'acido carbonico. La soluzione concentrata di un sale di calce, con l'aiuto di un mite calore, produce nelle soluzioni acquose degli ossalati, un precipitato bianco insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti.

Studiando l'azione delle basi alcaline o terrose sugli ossalati dei sesquiossidi. Rees Reece scoperse parecchi doppii ossalati, al ritrovamento dei quali vaone indotto dai fatti seguenti. Si sa i sali di calce non dare che una lieve precipitazione di ossalato di calce in una soluzione mediocremente concentrata degli ossalati di ferro, di cromo ed altri, e non darne alcuna nella soluzione molto diluita di ossalato di cromo e di potassa, sale scoperto da Gregory, nel quale tre equivalenti d'acido ossalico sono combinati con la base alcalina. Gli stessi sali in soluzione concentrata danno un precipitato che riguardavasi come ossalato di calce, ma invece Reece vi trovò notevole proporzione di cromo.

Dietro queste osservazioni venne condotto alla scoperta, come dicemmo, di varii doppii ossalati, de' quali ci occuperemo quando verremo a parlare degli ossalati di allumina, di cromo e di ferro.

Ossalato di allumina. L'allumina precipitata di recente, ed ancora bagnata combinasi col mezzo del calorico all'acido ossalico sciolto nell'acqua, ed anche il sale che ne risulta, benchè insolubile di sua natura nell'acqua, vi rimane disciolto per poco che vi abbia un eccesso di acido, riuscendo in tal caso incristallizzabile; ma potendo ottenersi con la evaporazione in forma di una massa gallicria trasparente, di sapore dolcigno astringente. Questa cade in deliquescenza stando all'aria, e se venne prima seccata diligentemente può aumentare di un 66 per o/o del peso. È solubile nell'alcole in piccola quantità; al fuoco si gonfia restandone distrutto l'acido. Componesi, secondo Bergmann, di 44 di allumina e 56 di acido ossalico ed acqua.

Miahle propose l'uso di questo sale per togliere dai siroppi di zucchero, dopo la defecazione, la calce adoperatavisi, la quale dà sempre un cattivo sapore ai prodotti secondarii ottenuti, ed inoltre è cagione del coloramento dei prodotti del-

l'evaporazione. Suggeriva pertanto di aggiongere alla soluzione zuccherina, in cui havvi la calce, una quantità conveoiente di ossalato di allumina idratato, col che la calce veoiva immediatamente precipitata allo stato di ossalato, e l'allumina posta in libertà precipitavasi anch'essa, traeodo combinata seco tutta la materia colorante che può esistere nel miscoglio. Tuttavia Thomas, Dellissa e Boucard, che fecero anch'essi la prova dell'ossalato di allomina per quest'uso, trovarono che presenta notevoli inconveoienti. Primieramente, siccome l'ossalato puro è insolubile, così potrebbe accadere che l'ossalato acido insieme alla calce producèsse un precipitato di ossalato di calce e di ossalato di allumina, e si riconobbe inoltre assai più vantaggioso l'uso dell'acido ossalico, bastando una quantità di esso molto minore allorquando si adopera solu; notarono che cuoverrebbe impiegare almeno dieci gramme di allumina idratata pura per chilogramma, locchè oe rende l'uso impraticabile affatto. Di più, videro che un siroppo trattato con la calce, poi saturato con l'acido ossalico solo, era compiotamenta scolorito; ma in cinque minuti di ebollimento, riprendeva un po' di colore se si faceva bollire di nuovo, dopo avervi aggiunto l'uno per cento di allumina.

Acar di Ham, per una parte, riconobbe l'esattezza dei risultamenti annunciati da Miahla; ma trovò, dall'altra, che per saturare l'accesso di calce di un ettolitro di siroppo, gli occorrevaoo 200 gramme di acido ossalico, cioè 20 ebilogrammi per 100 ettolitri. Siccome questi 20 chilogrammi hanno attualmente un valore di 90 franchi, così fece riflettere non potersi economicamente applicare l'ossalato di calce, o l'acido ossalico stesso, alla saturazione della calce, fino a che non si potesse ridurre molto più basso il prezzo di quelle sostanze. Trovò di più che si avevano gli stessi effetti con l'acido pettico, di costo molto minore.

Reece, preparato avendo un ossalato di allumina e di ammooiaca, ed avendo mesciuto una soluzione conceotrata di questo sale doppio con ugual volume di cloruro di barite e di stronziana, ottenne doppii ossalati di allumioa, di barite e di allumina e strooziana, i quali cristallizzano io piccoli aghi setacei, e sooo di un bianco vivace, quello di barite è appena solubile a freddo nell'acqua, e solobile in 30 volte il suo peso di acqua bollente: quello di allumina e stronziana viene decomposto dall'acqua.

Ossalato di allumina e di potassa. Producesi saturando l'ossalato acido di potassa coo l'idrato di allumina, e si ha un sale solubilissimo incristallizzabile, ma non deliquesceote.

Ossalato di ammoniaca. Si è veduto nel Dizionario (T. IX, pag. 276), come si prepari questo sale, e quale sia la forma dei suoi cristalli; aggiungeremo che questi fioriscono stando all'aria, e perdooo 0,126 di acqua di cristallizzazione, riteoendooe una quantità uguale a quella abbaodonata, di cui non si possono privare, ed il cui ossigeno è oguale al terzo di quello dell'acido ossalico. Il sapore di questo sale è piccantissimo; si discioglie difficilmente nell'acqua fredda, più facilmente assai nella calda; è insolubile nell'alcole. Distillandolo, si decompone e sublimasi un corpo di natura particolare, scopertosi da Dumas e da lui chiamato *oxamite*. La calce, la barite, la stronziana, la potassa e la soda, decompongono per via umida l'ossalato d'ammoniaca, e le due ultime sostaoze producono questo effetto aoche quando sono combinate all'acido carbonico.

Sotto l'influenza della luce solare, questo sale in soluzione reagisce sul bicloruro

di mercurio disciolto, sì che questo è ricondotto allo stato di proto-cloruro. Si forma dell' idro-clorato di ammoniaca e si sviluppa dell' acido carbonico.

L' ossalato d' ammoniaca seccato contiene :

Acido ossalico	58,0
Ammoniaca	27,5
Acqua	14,5
	100,0.

L' ossalato in cristalli contiene :

Acido ossalico	50,7
Ammoniaca	24,0
Acqua	25,3
	100,0.

Se si unisce questo sale con l' ossalato di manganese, e si riscaldi il tutto con la lampada ad alcole, in un tubo di vetro chiuso ad una delle sue estremità, si ottengono, oltre all' ossido di carbonio ed al carbonato d' ammoniaca, dell' acqua e del cianogeno ; ma quest' ultimo non tarda a convertirsi, per la reazione del carbonato d' ammoniaca e dell' acqua, in acido idrocianico.

Adoperasi frequentemente questo sale come reagente per iscoprire la presenza della calce.

Oltre all' ossalato neutro havvi un biossalato d' ammoniaca, il quale si forma aggiungendo al sale precedente dell' acido ossalico, ed anche un altro acido qualunque. Precipitasi sotto forma di grani cristallini, che contengono 16,73 per cento di acqua, e sono difficilmente solubili in questo liquido. Componesi, secondo Domas, di 57,6 di acido ossalico, 13,6 di ammoniaca, e 28,8 di acqua.

Ossalato di ammoniaca e magnesia. Si prepara mescendo una soluzione concentrata di cloruro di magnesia con ossalato di calce. Il sale doppio deponesi dopo alcune ore sotto forma di piccoli aghi, oppure di crosta quando si evapora la soluzione. Questo sale secco esige 480 parti di acqua per disciogliersi ; ma si può ridurlo a quantità d' acqua molto minore ; sciogliendolo negli acidi nitrico o idroclorico diluiti e saturando questi con l' ammoniaca.

Ossalato di ammoniaca e potassa. Si ottiene neutralizzando con l' ammoniaca l' eccesso di acido del sale di acetosella o biossalato di potassa. Depongesi sotto forma di cristalli inalterabili all'aria, ed è più solubile nell' acqua dell' ossalato semplice e dell' ammoniaca.

Ossalato di antimonio. Si ottiene facendo digerire l' ossido di antimonio nell'acido ossalico, e versando quest'ultimo a goccia a goccia in una soluzione di acetato d' antimonio. Precipitasi l' ossalato di antimonio in forma di una polvere costituita da piccoli grani cristallini, trasparenti, solubili difficilmente nell' acqua.

Ossalato di antimonio e di potassa. Si prepara saturando con ossido d' antimonio il biossalato di potassa. Forma cristalli radiati, aggruppati a guisa di stelle, che

secondo Lassaigne, contengono 20,19 per cento d' acqua di cristallizzazione, e alla temperatura di 9.° disciolgonsi in 10 parti di acqua; ha proprietà emetiche, ma più deboli del tartaro stibiato.

Ossalato di argento. L' acido ossalico non intacca l' argento, ma solo scioglie l' ossido di esso ed anche in piccola quantità; così si ottiene l' ossalato di argento trattando con acido ossalico una soluzione di nitrato o di solfato d' argento. L' ossalato, di cui parliamo, è bianco, solubile appena nell' acqua e per nulla nell' alcole; esposto al sole, annerisce, ed è solubile nell' acido nitrico. Riscaldandolo in un cucchiaio sopra le braci, leggermente detona, e venne perciò detto dal Brugnatelli, *palvere fulminante d' argento.*

Ossalato d' argento e di potassa. Preparasi saturando il biossalato di potassa col carbonato d' argento; forma cristalli romboedrici che non si alterano all' aria e sono solubilissimi.

Ossalato d' arsenico. L' acido ossalico scioglie l' ossido bianco di arsenico ed evaporando la soluzione prodoconsi cristalli prismatici. Fusi questi ad un leggero calore, lasciano separarsene l' acido in eccesso, e ne risultano belle vegetazioni. Questo sale sciogliesi facilmente tanto nell' acqua, come nell' alcola, e tinge in rosso la tintura di laccamuffa. Con un leggero calore sublimasi; ma se spingesi il calore più oltre, separasi prima l' acido ossalico che si distrugge, poscia l' ossido d' arsenico.

Ossalata di barite. Si ottiene il sale neutro precipitando un sale di barite con un ossalato neutro. Si può anche averlo facendo cadere a gocce dell' acido ossalico nell' acqua di barite, col che precipitasi sotto forma di una polvere bianca, scipita, quasi insolubile nell' acqua. La insolubilità di questo sale non è però così grande come quella dell' ossalato di calce; imperocchè, versando dell' acqua di calce nell' acqua, che sia restata sopra l' ossalato di barite, ne accade un precipitato, che è ossalato di barite; se vi si aggiunge un eccesso di acido, l' ossalato di barite precipitato è sciolto di nuovo, e si depongono sulle pareti del vaso cristalli piccoli, aghiformi. Questi sono ossalato di barite con un eccesso di acido. Si ottengono parimente questi cristalli versando dell' acido ossalico in una soluzione concentrata di barite nell' acido nitrico, oppure nell' acido idroclorico; se queste soluzioni sono molto diluite nell' acqua, non vi accade precipitato. Se si fa bollire l' ossalato di barite con un eccesso di acido nell' acqua, abbandona l' acido soverchio, ed il sale precipita in forma di una polvere bianca. La calce decompone pienamente questo sale. L' ossalato neutro di barite viene decomposto in istato concrato dall' acido solforico, formandosi del solfato di barite.

Ossalata di bismuta. L' acido ossalico non iscioglie il bismuto metallico, ma si combina col suo ossido, e forma un sale, che è in forma di polvere bianca, e solubile appena nell' acqua. Se si versa una soluzione concentrata di acido ossalico in una soluzione di nitrato di bismuto, dopo qualche tempo deponesi l' ossalato in piccoli grani cristallini a molti angoli che hanno le stesse proprietà della polvere bianca e che gettati nell' acqua non divengono opachi.

Ossalato di cadmio. È una polvere bianca, insolubile nell' acqua anche se vi ha un eccesso di acido ossalico.

Ossalato di calce. Incontrasi spesso questo sale nei vegetali come nel sempreviro maggiore ed in molte piante della famiglia dei licheni, dalle quali potrebbesi quindi con vantaggio ritrarre l' acido ossalico. Braconnot unì 100 parti di variolaria in polvere con 33 parti di acido sol-

furico concentrato, vi aggiunse dell'acqua e fece bollire per una mezza ora; poscia filtrò il liquore per separare la porzione insolubile, che era in gran parte solfato di calce. Lavò questo residuo, e unì le acque di lavacro al liquore filtrato, e con l'evaporazione ottenne ancora una piccola quantità di solfato di calce. Continuando l'operazione a pellicola, ebbesi col raffreddamento una massa cristallina, donde si ottennero 17 parti di acido ossalico. Braconnot trovò circa la stessa quantità di ossalato di calce nelle seguenti specie di licheni: *Pertusaria communis, urceolaria scruposa, isidium coralinum, patellaria tartarea; ventosa rubra: hematomma, bocomyces ericetorum, squammaria lentigera, placodidum radiosum, ochroleucum poora candida.* Talvolta entra anche nella composizione delle concrezioni orinarie degli animali.

Volendo preparar questo sale direttamente, non si può farlo, imperocchè, malgrado che sia grandissima l'affinità reciproca, pure l'acido ossalico non iscioglie facilmente la calce; per avere quindi l'ossalato di essa, si versa dell'acido ossalico in una soluzione di qualche sale di calce, col che si precipita direttamente in forma di polvere bianca, scipita, insolubile nell'acqua. Questo modo non è, come si vede, che un'applicazione dell'uso che dicemmo nel Dizionario farsi degli ossalati per iscoprire la calce. Questo ossalato ottiensi spesso in tale stato di tenuità, che occorrono per ritenerlo filtri molto compatti e talvolta anche doppii. Questo effetto osservasi specialmente quando si forma con un acido non saturo. Seccato a 100°, contiene 12 a 22 per cento di acqua, il cui ossigeno è in quantità uguale a quello della base, e quest'acqua può esserne scacciata mediante il calore, il quale, se spingesi molto innanzi, finisce col distruggere il sale, lasciando indietro la calce. Riscaldando questo ossalato fino a 150° soltanto, diviene cotanto elettrico al menomo contatto, che la azione delle sue proprie forze ripulsive ed attrattive basta a slanciarlo fuori del vaso, proprietà che conserva anche dopo il raffreddamento, ma che perde assorbendo l'umidità. Si discioglie in piccole quantità negli acidi nitrico, idroclorico ed ossalico, senza decomporsi.

Nessun acido decompone compiutamente questo sale, a meno che distrugga l'acido ossalico: così pure nessun alcali o terra può togliere affatto l'acido all'ossalato di calce. Quella però che diciamo non ottenersi è solo la compiuta distruzione, imperocchè in questo caso, come in altri di simil genere, sussiste la legge di Berthollet dell'affinità elettiva, cioè che ambidue i principii che agiscono in senso contrario dividono fra sè quello che forma la base della combinazione. « Se si fa bollire una parte di ossalato di calce e due parti di potassa con una piccola quantità d'acqua fino a tanto che la massa sia secca, e si separa poscia la potassa libera col mezzo dell'alcole, si ottengono, trattando il residuo con l'acqua, cristalli che hanno tutti gl'indizii dell'ossalato di potassa. Così pure, quando si fa bollire una parte di ossalato di potassa e due parti di acido nitrico fino a tanto che il residuo risulti secco, l'alcole scioglie una parte di questo, e la soluzione dà con l'acido ossalico un precipitato abbondante, lo che prova essersi formato del nitrato di calce che venne sciolto dall'alcole.

L'ossalato di calce anidro componesi di 55,99 di acido ossalico, e 44,01 di calce.

Ossalato di cerio. L'acido ossalico combinasi col protossido di cerio, formando una polvere bianca insolubile nell'acqua ed in un eccesso di acido ossalico,

e che con la distillazione dà un miscuglio di gas acido ed ossido di carbonio, lasciando un miscuglio di protossido e perossido di cerio con un poco di carburo di cerio. Col perossido di cerio, l'acido ossalico dà un sale insolubile nell'acqua, ma solubile nell'ammoniaca caustica; questa soluzione evaporata depone prima una polvere giallastra, poi dà cristalli di giallo citrino.

Ossalato di chinina. Versando dell'acido ossalico in un sale solubile di chinina, si forma un precipitato bianco, che è un ossalato di chinina. Si prepara con maggior facilità questo sale per doppia composizione coi liquidi un po' concentrati.

L'acido ossalico forma con la chinina un sale neutro pochissimo solubile a freddo, che si scioglie in grande quantità d'acqua bollente, e la sua soluzione saturata si rappiglia col raffreddamento in una massa perlacea formata d'aghi. È solubile in un eccesso d'acido ossalico, e forma un sale acido che cristallizza pure in aghi.

L'ossalato neutro di chinina è solubilissimo nell'alcole, e come se ne discioglie più a caldo che a freddo, così si può ottenerlo cristallizzato in aghi bianchissimi.

Ossalato di cinconina. L'acido forma con la cinconina un sale neutro, pochissimo solubile a freddo, che diventa più solubile aggiuntovi un eccesso di acido. Lo si ottiene facilmente, versando dell'ossalato d'ammoniaca in un sale di cinconina neutro e solubile. Si forma tosto un precipitato bianco e insolubile nell'acqua fredda, ma l'acqua bollente ne discioglie sensibilissime quantità. L'acido ossalico in eccesso lo ridiscioglie facilmente; questo sale è solubilissimo nell'alcole, segnatamente a caldo; una parte se ne precipita col raffreddamento.

Ossalato di cobalto. L'acido ossalico scioglie tanto il cobalto metallico, quanto l'ossido di esso, e ne risulta una polvere di color roseo, che è appunto l'ossalato di cobalto, il quale contiene 19 $\frac{2}{7}$ per cento di acqua, il cui ossigeno è doppio di quello della base. Precipitasi anche questo medesimo sale, trattando con acido ossalico una soluzione di cobalto negli altri acidi. È insolubile nell'acqua anche con un eccesso di acido ossalico; è un poco solubile nella ammoniaca caustica, e più ancora nel carbonato di ammoniaca, e se questa soluzione si lascia seccare, rimane una massa saline bruna carica che si discioglie nell'acqua, e sembra contenere dell'acido di cobalto. Distillandolo si decompone, somministra acido carbonico ed acqua e lascia del cobalto metallico, sicchè spesso, come vedemmo nel Dizionario, si prepara questo ossalato ad oggetto appunto di avere poi da esso il metallo. Unito col sale comune, l'ossalato di cobalto dà un inchiostro simpatico.

Ossalato di cromo. È un sale solubilissimo, la cui soluzione vedota in massa trae al rosso amatista.

Abbiamo già accennato parlando degli ossalati in generale, come Gregory scoprisse un ossalato di cromo e di potassa in cui vi sono tre equivalenti di acido ossalico combinati con la base alcalina, e come Reece scoprisse altri ossalati doppii mediante un ossalato di cromo e di ammoniaca, di composizione analoga a quello di Gregory, ma preferibile ad esso per la sua grande solubilità. Questo sale, mescuto con un volume eguale al suo di cloruri di bario, di stronzio e di calcio, produce voluminosi precipitati, che, separati dalle acque madri e cristallizzati, danno ossalati doppii di cromo e di barite, di cromo e di stronziana, di cromo e di calce. Questi doppii sali cristallizzano in piccoli aghi setacei e sono di colore violetto carico.

Quello di cromo e calce vien decomposto dall' acqua; gli altri vi si sciolgono appena a freddo, e solo in circa 30 volte il loro peso di acqua bollente.

Ossalato di ferro. L' acido ossalico attacca vivamente il ferro, specialmente in limaglia, sciogliendosi il metallo con isviluppo di notevole quantità d' idrogeno. Evaporando questa soluzione, si ottiene un ossalato di protossido di ferro, ed è un sale in cristalli prismatici, di color verde, di sapore dolcigno astringente, che sciuigonsi facilmente nell' acqua che abbia un eccesso di acido e che riscaldati cadono in efflorescenza. Può anche ottenersi questo sale disciogliendo direttamente il protossido di ferro nell' acido ossalico. Componesi di 55 di acido ossalico e 45 di protossido di ferro.

L' acido ossalico combinasi anche col perossido di ferro, tanto direttamente, come lasciando esposta all' aria la soluzione anzidetta del protossido. Evaporando a siccità la soluzione, ottiensi l' ossalato di perossido di ferro, che è una polvere gialla poco solubile. Ottiensi anche questa precipitando un sale di perossido di ferro con un ossalato; nel qual caso il sale deponesi lentissimamente, e ne resta una porzione ecipita nel liquore. Un eccesso di acido ossalico lo rende ancora più solubile, ed allora cristallizza in piccoli prismi di un giallo verdastro.

Su questa proprietà dell' acido ossalico, di sciogliere facilmente gli ossidi di ferro ed i sali di esso, fondasi l' uso che si fa dell' acido stesso o dell' ossalato di potassa per togliere le macchie d' inchiostro dai tessuti bianchi.

Doebereiner riconobbe che se conservasi la soluzione dell' ossalato di perossido di ferro in luogo oscuro, o se esponesi per più ore alla temperatura di 80° R., non prova cambiamento alcuno nelle sue proprietà fisiche, nè manifesta veruno fenomeno, che si possa considerare come risultante da una reazione degli elementi combinati insieme.

Ma se esponesi la soluzione d' ossalato di perossido di ferro concentrata o evaporata all' influenza della luce solare in un globo di vetro munito di un lungo tubo, si osserva poco dopo un fenomeno interessentissimo. Si vede svilupparsi nel liquido attraverso dai raggi solari un numero infinito di piccole bolle di gas, che si elevano nella colonna liquida con rapidità progressiva, e danno alla soluzione l' apparenza d' uno sciroppo in cui si fosse stabilita una forte fermentazione. Queste specie d' ebollizione diviene sempre più viva e quasi tumultuosa, se s' immerga nel liquido un tubo di vetro offuscato, o un bastoncello di legno. Il liquido stesso piglia in seguito un moto ascendente e discendente, divenendo a poco a poco giallo-verdastro e torbido, e finalmente, mentre il gas continua a sprigionarsi, precipita l' ossalato di perossido di ferro, sotto la forma di piccoli cristalli brillanti d' un bel colore giallo-citrino. Questi due fenomeni opposti, lo sprigionamento del gas e la precipitazione dei cristalli, continuano a mostrarsi finchè tutto l' ossalato di perossido di ferro sia convertito in ossalato di protossido; allora il liquido diviene affatto scolorito, e cessa nel suo interno ogni movimento. Il gas sprigionato è acido carbonico, e la quantità che se ne forma, dipende dalla combinazione dell' acido ossalico con la porzione d' ossigeno necessaria a trasformare il protossido di ferro in perossido.

Anche con un doppio ossalato di ferro e di ammoniaca, adoperato come si disse pel doppio ossalato di cromo, Reece ottenne altri ossalati doppii di ferro e di barite, di ferro e di stronziana, e di ferro e di calce; l' ultimo dei quali non cristallizza, ma gli altri danno aghi setacei di un

giallo verdastro, solubili appena a freddo nell' acqua ed in 30 parti d' acqua bollente, e decomponibili dagli alcali, che ne precipitano il sesquiossido e l' ossalato terroso. Questi doppii sali si decompongono pei raggi del sole con isvolgimento di molto acido carbonico, anche quando i cristelli sono asciutti.

Ossalato di glicio. È un sale solubile nell' acqua, di sapore molto dolce, e che si disecca in una massa gommosa. Decomponesi col calore, e lo decompone pure l' allumina, ma non gli altri alcali e la magnesia.

Ossalato d' ittria. Klaproth trovò che l' ittria sciolta negli acidi viene precipitata dall' acido ossalico e dall' ossalato di ammoniaca in una polvere bianca insolubile nell' acqua che è l' ossalato d' ittria.

Ossalato di litio. Questo sale cristallizza, sebbene difficilmente, in masse saline poco voluminose ed opache che affettano la forma di funghi. Disciogliesi facilmente nell' acqua; con un eccesso di acido forma un sale poco solubile, che si depone sotto forma di piccoli grani cristallini trasparenti.

Ossalato di magnesia. Ottiensi saturando una soluzione d' acido ossalico con la magnesia, poscia evaporando; o decomponendo un sale di magnesia con l' ossalato di potassa, ed è in forma di polvere bianca insolubile nell' acqua, insipida, e decomponibile dal calore. Secondo Bergmann, componesi di 65 d' acido ossalico, e 35 di magnesia.

Ossalato di manganese. L' ossalato di protossido di manganese è un sale pochissimo solubile nell' acqua, che si precipita sotto forma di polvere bianca, e acquista una tinte rosse nel diseccarsi. Si ottiene facendo agire l' acido ossalico sull' ossido nero di manganese.

Avvi pure un ossalato di sesquiossido, che è pochissimo stabile, sicchè anche alla temperatura ordinaria si decompone, svolgendo acido carbonico. Ha la proprietà di aumentare molto la solubilità dell' ossalato di protossido.

Ossalato di mercurio. Ottiensi un ossalato di protossido di mercurio precipitando il nitrato dello stesso protossido con un ossalato alcalino, ed è una polvere bianca quasi insolubile nell' acqua, che si decompone con leggera esplosione allorchè si riscalda o percuotesi debolmente.

Proprietà uguali ha l' ossalato di perossido di mercurio, che si ottiene precipitando l' acetato di perossido dello stesso metallo con l' acido ossalico o con un ossalato.

Ossalato di metileno. Per ottenerlo, bisogna distillare un miscuglio di parti uguali d' acido solforico, d' acido ossalico e di spirito legnoso. Si ottiene nel recipiente un liquore spiritoso, che esposto all' aria evapora bentosto, lasciando un residuo cristallizzato in belle lamine romboidali. A misura che la distillazione s' inoltra, la quantità di questo prodotto cristellizzabile aumenta. Alla fine, i liquori ottenuti si rappigliano in massa.

Terminata la distillazione, si lascia raffreddare il matraccio, e vi si aggiunge una parte di spirito legnoso: si distilla di nuovo coi medesimi risultamenti.

I cristalli provenienti da queste due distillazioni, ben asciugati sopra un filtro, si purificano fondendoli a bagno d' olio per seccarli, e distillandoli sopra protossido di piombo, per isbarazzarli d' acido ossalico. Il prodotto così ottenuto è l' ossalato di metileno puro.

È un corpo scolorito, d' un odore analogo a quello dell' etere ossalico ordinario. Fonde verso i 51° e bolle a 161° sotto la pressione di 0,761; cristallizza in rombi.

L' ossalato di metileno si discioglia nel-

l'acqua fredda e si distrugge ben tosto nella soluzione, soprattutto a caldo, cangiandosi in acido ossalico e spirito legnoso. La più recente soluzione di questo corpo e la più neutra, precipita tostamente l'acqua di calce. Si discioglie nell'alcole e nello spirito legnoso, più a caldo che a freddo. Gli alcali idratati lo distruggono rapidamente, e formano degli ossalati e dello spirito legnoso. Le basi anidre, almeno l'ossido di piombo, non l'alterano nè punto nè poco. L'ammoniaca secca lo converte in un nuovo prodotto; l'ammoniaca liquida si comporta con esso come con l'etere ossalico, ripassando tutto il metileno dall'ossalato allo stato di spirito legnoso.

L'ossalato di metileno componesi di 23,95 di metileno; 60,92 di acido ossalico, e 15,13 di acqua, oppure, elementarmente, di 41,18 di carbonio, 5,04 di idrogeno e 53,78 di ossigeno.

Ossalato di molibdena. L'acido ossalico produce con l'ossido di molibdeno, una soluzione azzurra, il cui colore non si altera con l'evaporazione, diluendola inverdisce, ed aggiungendovi maggiore quantità d'acqua diviene bruna. I cristalli, che formansi durante la evaporazione spontanea della soluzione, sono azzurrastri quasi neri, e si disciolgono in rosso nell'acqua. L'ammoniaca, versata nella soluzione di questo sale, ne precipita un sottosale d'un rosso mattone pallido, che non si discioglie in un eccesso di alcali.

Ottiensi anche un ossalato ipermolibdico, cioè a dire di acido molibdico, facendo digerire insieme un miscuglio di questo acido e di acido ossalico. La soluzione è scolorata, ed evaporata dà una gelatina che è del pari senza colore, diviene cristallina, nè si disecca di più. Questo sale sciogliesi compiutamente nell'alcole, ed ha allora una tinta gialla.

Ossalato di niccolo. Si prepara sia digerendo insieme l'acido ossalico e il niccolo, sia aggiungendo dell'acido ossalico alle soluzioni di niccolo negli acidi. È una polvere insolubile d'un verde chiaro, che non si discioglie nell'acqua neppure con un eccesso di acido ossalico; contiene 13,4 per cento di acqua, il cui ossigeno sta a quello dell'ossido di niccolo come 2 a 1. Riscaldato in apparato distillatorio, somministra dell'acido carbonico e del niccolo allo stato metallico, sicchè si prepara spesso l'ossalato per avere il metallo puro, come accennossi nel Dizionario.

Ossalato di niccolo e di potassa. Preparasi sciogliendo l'ossalato di niccolo nell'ossalato di potassa, oppure neutralizzando con ossido di niccolo il biossalato di potassa. È un sale che cristallizza in prismi verdi, ed è solubile nell'acqua.

Ossalato di piombo. Formasi questo sale ponendo il piombo metallico in una soluzione di acido ossalico, oppure anche versando dell'acido ossalico in una soluzione diluita di piombo, in uno degli acidi nitrico, idroclorico ed acetico. È una polvere allo stato anidro insolubile nell'acqua, solubile in parte nell'acido ossalico, e che può ottenersi cristallizzata in piccoli aghi splendenti, che all'aria però in breve divengono opachi. Distillato in vasi chiusi, l'ossido viene sempre parzialmente ridotto, a meno che non si regoli il fuoco con molta cautela, nel qual ultimo caso si ottiene un protossido di piombo puro; riscaldato all'aria libera, brucia e lascia per residuo dell'ossido di piombo di un bel color giallo citrino.

Componesi di 24,51 di acido ossalico e 75,49 di ossido di piombo.

Ossalato di piombo e potassa. Ottiensi facendo digerire il biossalato di potassa con l'ossido o col carbonato di piombo. Cristallizza in piccoli aghetti inalterabili all'aria.

Digitized by Google

Ossalato di platino. Si ottiene sciogliendo l'idrato di platino nell'acido ossalico, e forma cristalli d'un giallo chiaro.

Ossalato di potassa. L'acido ossalico può combinarsi in tre diverse proporzioni con la potassa, in guisa di formare un sale neutro, un biossalato ed un quadrossalato.

L'ossalato neutro si ottiene, come dicemmo nel Dizionario, mediante l'azione diretta dell'acido ossalico in proporzione conveniente sulla potassa. Può anche aversi saturando il biossalato, o sale d'acetosella, con la potassa o col carbonato di potassa. Con l'evaporazione del liquore, cristallizza, fiorisce ad una temperatura calda, e si discioglie in due volte il suo peso di acqua.

Il biossalato di potassa può anch'esso ottenersi, come pure dicemmo nel Dizionario, mercè l'azione diretta dell'acido ossalico in doppia dose che per l'ossalato neutro, e fatto agire sulla potassa. Nello stesso luogo si disse altresì, come esista anche nei succhi di varie piante, e s'indicarono i metodi seguiti per estrarnelo nella Svizzera e nella Svevia. Cento libbre di *oxalis acetosella* ne danno cinquanta di succo, dalle quali non si ottengono che quattr'once di sale. I cristelli del biossalato contengono 13,1 di acqua, il cui ossigeno è doppio di quello della potassa; l'aria non vi produce alcuna alterazione; posti sopra carboni ardenti spandono un fumo acido e piccante, ma non si carbonizzano; assoggettati alla distillazione, se ne ha un liquido acido giallastro, ma non olio.

Sciogliendo il biossalato nell'acido idroclorico o nitrico diluito, ed evaporando il liquore, si forma un sale che contiene un maggiore eccesso di acido ossalico, la potassa essendovi combinata con quattro volte tanto acido, quanto ve ne ha nel sale neutro, ed è perciò un quadrossalato. Contiene questo 24,72 per cento di acqua di cristallizzazione, la quale rinchiude sette volte altrettanto ossigeno che la base; è meno solubile del biossalato.

Nel Dizionario accennaronsi alcuni degli usi che si fanno degli ossalati di potassa, e precipuamente del biossalato, fra i quali è uno dei più conosciuti quello di togliere dalle biancherie o dalla carta le macchie d'inchiostro e di ruggine. Giova qui aggiungere che, siccome l'ossalato di protossido di ferro si forma con maggiore facilità di quello del perossido, così si riesce meglio a cancellare le macchie facendo bollire con stagno la soluzione di biossalato di potassa, prima di applicarla sui pannilini. Taluni limitansi anche a toccare le macchie su cui si applica il sale di acetosella con un pezzo di stagno. L'ossalato di stagno che si forma operando nel modo solito dei sali di perossido di stagno, riconduce l'ossido di ferro al minimo di ossidazione. Adoperasi anche il biossalato di potassa quale acido debole per depurare dal verderame i metalli.

Falsificasi talvolta il sale d'acetosella, mescendovi piccoli cristalli di tartrato acido di potassa, i quali, benchè sieno diversi di forma, pure non facilmente distinguonsi ad occhio nudo; neppure le differente solubilità de' due sali è indizio sufficiente a distinguerli. L'unica maniera di scoprir questa frode, è di gettare un pizzico del sale sui carboni ardenti, palesandosi allora il tartrato per l'odore che emana e pel residuo di carbone che lascia. Talvolta contiene pure del bisolfato di potassa; ma questo è facile a scoprirsi, perchè solubilissimo nell'acqua, e perchè coi sali di piombo e di barite dà un precipitato insolubile nell'acido nitrico.

Possono prodursi molti sali doppii, saturando l'eccesso di acido del biossalato di potassa con un'altra base. Questi doppii sali sono per lo più solubili nell'acqua.

Tali sono quelli di potassa e ammoniaca, di potassa e argento, di potassa e mercurio e di potassa e soda.

Ossalato di rame. L'acido ossalico non intacca che debolmente il rame metallico, ma più vivamente l'ossido di esso. Si ottiene anche l'ossalato di rame trattando con acido ossalico le soluzioni di rame negli acidi solforico, nitrico, idroclorico od acetico. Ha forma polverosa e colore azzurro chiaro, è insolubile nell'acqua, a meno che non v'abbia dell'acido ossalico, e, secondo Bergmann, occorre aggiungere all'acqua 29 parti di acido ossalico per iscioglierne 21 di rame; evaporando la soluzione si hanno cristalli verdi. Può dar origine a parecchi ossalati doppii, di alcuni dei quali faremo parola.

Ossalato di rame e ammoniaca. Possono trovarsi tre proporzioni di questo doppio ossalato, di ciascuna delle quali separatamente diremo.

1.° Ottiensi un sale neutro facendo digerire l'ossalato di rame coll'acqua e con l'ossalato d'ammoniaca. Sciogliesi, e il liquore evaporato fornisce piccoli cristalli azzurri, che non si disciolgono più nell'acqua. Esposti ad un lieve calore, forniscono dell'acqua e dell'ammoniaca, e leggermente detonano quando riscaldansi rapidamente. In questo sale, la basi saturano quantità eguali di acido ossalico, e l'acqua contiene tre volte altrettanto ossigeno, che l'ossido di rame.

Componesi di 10,9 di ammoniaca, 25,6 di ossido di rame, 46,2 di acido ossalico e 17,3 di acqua.

2.° Si prepara un primo sale basico sciogliendo l'ossalato di rame nell'ammoniaca caustica, ed abbandonandu la soluzione all'evaporazione spontanea. Cristallizza in prismi appiattiti d'un azzurro carico. All'aria, i cristalli perdono 18 per 100 del loro peso. In questo sale, l'acido non è ugualmente scompartito fra le due basi. L'ammoniaca ritrovasi allo stato di ossalato sesquibasico, e satura due volte altrettanto acido più che l'ossido di rame, il quale è allo stato di ossalato tribasico. L'ossigeno dell'acqua di cristallizzazione è uguale a quello dell'ossido di rame.

La composizione di questo sale è 16,7 di ammoniaca, 39,2 di ossido di rame, 35,3 di acido ossalico e 8,8 di acqua.

3.° Un secondo sale basico si ottiene facendo digerire l'ossalato di rame con una soluzione saturata dello stesso ossalato nell'ammoniaca caustica. In tal caso, l'ossalato di rame trasformasi in una polvere azzurra, che non si altera nell'aria. Esposto all'azione del calore, il sale svolge dell'ammoniaca ed arde. In questo sale, che non contiene acqua combinata, le due basi sono allu stato di ossalato sesquibasico, ma l'ossido di rame satura due terzi dell'acido.

Con l'analisi, questo sala diede 10,1 di ammoniaca, 46,9 di ossido di rame e 43,0 di acido ossalico.

Ossalato di rame e potassa. Questo sale è solubile, e si ottiene facendo digerire una dissoluzione di biossalato di potassa coll'ossido di rame. Il sale doppio forma cristalli azzurri. Questo sale affetta due forme cristallina diverse, quella di aghetti u di corti prismi, e quella di tavole. Il sale cristallizzato in aghetti è efflorescente, mentre quello cristallizzato in tavole non si altera all'aria. Ne' due sali, la proporzione dell'acido alla base è la stessa, ma il sale acicular contiene due volte altrettanta acqua di cristallizzazione che quello in tavole, e si converte in quest'ultimo, perdendo con la efflorescenza la metà della sua acqua di cristallizzazione. Il sale in tavole è composto di 40,3 parti di acido ossalico, 27 di potassa, 22,5 di ossido di rame e 10 di acqua; il sale in aghetti è composto di 36,46 parti di acido ossalico, 25,04 di potassa,

20,5 di ossido di rame e 18 di acqua, e perde con la sua efflorescenza 9 parti di questa. La quantità d'acqua totale contiene quattro volte altrettanto ossigeno di ciascuna delle basi, e, per conseguenza, l'acqua che resta dopo la efflorescenza contiene due volte questa quantità d'ossigeno. Le basi contengono la medesima quantità d'ossigeno.

Ossalato di rame e soda. Secondo Vogel, fornisce un sal doppio, che si ottiene versando una soluzione concentrata e calda di ossalato di soda in una soluzione ugualmente concentrata e calda di solfato di rame. Il sale doppio dapprima si precipita, essendo poco solubile, ma in seguito si ridiscioglie e cristallizza, durante il raffreddamento o coll'evaporazione, in piccoli prismi quadrilateri, d'un azzurro carico, che non si alterano all'aria, e divengono al sole prima verdi, poi neri. Questo sale è composto di 46,48 parti di acido ossalico, 19,02 di soda, 23,5 di ossido di rame e 11,00 di acqua.

Ossalato di soda. L'acido ossalico forma con la soda due combinazioni soltanto, cioè un ossalato neutro ed un biossalato, non potendosi produrre il quadrossalato. L'ossalato neutro è in cristalli confusi, che contengono dodici per cento d'acqua, e sono poco solubili in questo liquido, aumentandosi la solubilità se vi è un leggero eccesso di alcali, scemando invece se è l'acido che predomina. Secondo Vogel, componesi di 54,77 di acido ossalico e 45,25 di soda.

Nel biossalato la soda trovasi combinata con doppia quantità di acido e di acqua di cristallizzazione che nel sale neutro, ed il sale è più solubile; ritiensi composto di 70,75 di acido ossalico e 29,22 di soda.

Ossalato di soda e potassa. Si ottiene neutralizzando il biossalato di potassa col carbonato di soda, ed evaporando il liquore. I cristalli somigliano all'allume, e stando all'aria fioriscono.

Ossalato di stagno. Lo stagno, trattato con l'acido ossalico a caldo, comincia dall'annerirsi, quindi si copre di una polvere bigia e da ultimo si scioglie svolgendo dell'idrogeno. Anche l'ossido di stagno sciogliesi facilmente nell'acido ossalico. Il sale che ne risulta è bianco, polveroso, insolubile nell'acqua, ma forma un soprassale solubile, combinandosi con un eccesso di acido, ed allora con una lenta evaporazione lascia cristalli prismatici.

Ossalato di stronziana. Ottiensi mescendo una soluzione di ossalato di potassa con una di nitrato di stronziana, precipitando il sale in forma di polvere bianca scipita, solubile in 1920 parti d'acqua bollente. Secondo Thompson, l'acido ossalico forma con la stronziana un sottosale, e secondo Moretti un sale acido solubile.

Ossalato di titanio. Versando dell'acido ossalico in una soluzione di titanio negli acidi, si forma un precipitato bianco che torna però a sciogliersi quasi appena formato.

Ossalato di torio. È una polvere bianca, pesante, insolubile in un eccesso di acido ossalico, e pochissimo solubile in altri acidi diluiti. Ha molta tendenza a passare sotto forma lattea attraverso il feltro, sopra il quale si lava; ma ciò non avviene quando si adoperi per lavarlo un'acqua che tenga in soluzione un po' di acido ossalico.

Ossalato di torio e potassa. È una polvere simile alla precedente, e, com'essa, insolubile nell'acqua e negli acidi diluiti. Questo sale differisce però dall'ossalato semplice in ciò, che divien nero ed alcalino quando calcinasi. Se si fa bruciare il carbone ottenuto, il residuo bianco si stempera nell'acqua, che scioglie del carbonato di potassa, e lascia la terra bianca in uno stato di gran divisione.

Digitized by Google

Ossalato di urano. È poco solubile, e si precipita mescendo una soluzione concentrata di acido ossalico con un sale di urano neutro. Contiene 13 $\frac{1}{2}$ per cento d' acqua di cristallizzazione, il cui ossigeno sta a quello dell' ossido come 3 : 1. Una soluzione di urano diluita con acqua non viene precipitata dall' ossalato di potassa.

Ossalato di vanadio. L' acido ossalico, saturato d' idrato di vanadio ed evaporato, produce una vernice azzorra, translucida, che si discioglie lentamente nell'acqua fredda, più prontamente nell' acqua calda. Questo sale, mescioto con acido ossalico, produce un sale cristallizzato, azzurro, solubilissimo nell' acqua. Resta a determinarsi se il primo sia un sale neutro o basico, e se il secondo, come sembra probabile, sia un soprassale.

Ossalato di vanadio e potasa. Questo sale offre una massa azzorra non cristallizzata. L' acido ossalico ed i biossalati decompongono l' acido vanadico, e formano de' sali di vanadio azzurri.

Ossalato di zinco. La soluzione dell' acido ossalico nell' acqua attacca molto vivamente lo zinco metallico, e forma un sale che si presenta in una polvere bianca che è ossalato di zinco. Lo zinco ossidato produce parimenti questa combinazione con l' acido ossalico. La si ottiene pure versando dell' acido ossalico nelle soluzioni di zinco nell' acido solforico, nell' acido nitrico e nell' idroclorico. Questo sale è appena solubile nell'acqua, a meno che non vi sia un eccesso di acido, ed è pure insolubile nell' ammoniaca, ciò che lo distingue da molti altri ossalati. Secondo Bergmann, componesi di circa 75 di zinco e 25 di acido ossalico.

Ossalato di zirconio. Ottiensi versando dell' acido ossalico in una soluzione di zirconio nell' acido idroclorico, e non è solubile, nemmeno in un eccesso di acido. Dubois e Silveria proposero un metodo di depurazione del zirconio dal ferro che si fonda appunto su questa proprietà, e consiste nel far bollire il zirconio con l' acido ossalico che scioglie l' ossido di ferro e lascia l' ossalato di zirconio.

(Berzelio — Dumas — H. Gaultier de Claubry — Rees Reece — Giovanni Pozzi — Mialhe — Acar — Braconnot — A. Bussy — Doebereiner.)

OSSALI. V. Acetosella ed Ossalina.

OSSALICO *(Acido).* Negli articoli Acido *ossalico* del Dizionario e di questo Supplemento, si è già trattato di questa sostanza, ed è solo un' aggiunta a quanto ivi si è detto, ciocchè qui appresso verrà.

Nel primo di essi vedemmo contrastarsene Bergmann e Scheele l' onore della scoperta; siccome non contiene che ossigeno e carbonio, e quest' ultimo in uno stato di ossidazione minore di quello, cui si trova nell' acido carbonico, così si era proposto di chiamarlo *acido carbonoso;* ma la sua origine organica e le sue proprietà impediscono di collocarlo fra gli acidi minerali, fino a che rimanga indecisa la questione generale dei corpi organici. Dal potersi formare con l' azione ossidante dell' acido nitrico sullo zucchero, gli venne pure un tempo il nome di *acido saccarino*, non ben adattato però, non essendo l' acido di cui parliamo il risultamento della pura e semplice ossidazione dello zucchero, ma formandosi dell'acqua nella reazione, ed inoltre potendosi ottenere, come vedremo, da molte sostanze, nelle quali o non trovasi zucchero o solo in dosi assai scarse.

Abbiamo enumerato, negli articoli succitati, varie sostanze vegetali ed animali, nelle quali si trova l' acido ossalico, e può dirsi che la maggior parte delle materie organiche ne danno più o meno, trattandole con una quantità conveniente di acido nitrico. La soda è in istato d' ossalato

sulle spiagge del mare; i lieheni che crescono sulle pietre calcari sono quasi interamente costituiti dall' ossalato di calce, e l' abbondanza di questo sale permetterebbe anche di ritrarne un po' in grande. Si trova talvolta lo stesso ossalato in istato di cristalli regolari microscopici nei vasi delle piante, di quelle soprattutto morte di decrepitezza, alla cui vegetazione nuoce imbarazzandone gli organi. Pretendesi che si trovi anche in istato libero e sciolto nell' acqua, nelle vescichette dei pesci, ed anche combinato con la calce in certi calcoli umani, che sono dei più fatali perchè duri quanto il marmo, scabri ed irti talvolta di punte che lacerano la vescica. Trovansi finalmente in alcune ligniti dei sotto-ossalati di perossido di ferro, che i mineralogisti chiamano *humboldite*.

Le sostanze donde più comunemente ricavasi tuttavia, sono lo zucchero e la fecola, trattati con acido nitrico, a quel modo che si è detto negli articoli Acido *ossalico* addietro citati, nei quali molte avvertenze si diedero intorno a questa preparazione, e per quanto riguarda le proporzioni delle sostanze impiegate, e il modo di aggiungere l' acido nitrico in una sola volta od a riprese. Siccome però impiegasi una grande quantità di acido nitrico in questo metodo, così non seguesi eccettochè in quelle fabbriche, nelle quali l' acido nitroso che si svolge può essere in pari tempo utilizzato, come, per esempio, in molte fabbriche di acido solforico.

Tuttavia non si può dissimularsi che i varii metodi che trovansi descritti nelle opere di chimica, e che vennero indicati nei suddetti articoli, non danno che una piccola quantità di prodotto, il quale inoltre esige parecchie cristallizzazioni ripetute a fine di ottenere un acido abbastanza puro, ed i cui cristalli fioriscano compiutamente all' aria calda, e si trasformino in polvere bianca come la farina. Per la maggior parte, i trattati di chimica prescrivono di prendere una parte di zucchero e sei parti di acido nitrico, del peso specifico di 1,12 a 1,22, e, dopo levati via i primi cristalli, aggiungere ancora 1,5 parte di acido nitrico. Il prodotto comunemente consiste in 18 a 25 per cento di acido cristallizzato, il quale, posto a seccare sopra carta bianca da stampa, non abbandona l'umidità, che meccanicamente vi aderisce, se non se con lentezza, ed allorquando succede questa evaporazione, colorasi ancora in giallo o in bruno, prende un aspetto untuoso, e non dà polvere bianca neppure dopo ripetute cristallizzazioni.

Il motivo di questa facile alterazione dell' acido ossalico, consiste unicamente nella quantità troppo scarsa che adoperasi di acido nitrico. Quando trattasi immediatamente lo zucchero, la fecola e simili, con una proporzione d' acido, e specialmente d' acido nitrico molto concentrato, maggiore di quella che comunemente i trattati di chimica prescrivono, si ottiene, non solo molto più acido cristallizzato, ma di più questo secca e fiorisce prontamente senza colorirsi.

Allorchè si preparò dell' acido ossalico coi metodi dappertutto indicati, basta prendere le acque madri, e farle bollire nell' acido nitrico, che abbia 1,38 di peso specifico, fino a tanto che succeda svolgimento di acido nitroso, indi lasciar cristallizzare, ed ogni volta che si ripeterà questa operazione, si otterrà nuovo acido ossalico cristallizzato, e si vedrà inoltre le acque madri rapprendersi in massa fino all' ultima goccia. La sola attenzione da usarsi in questo metodo è che nella soluzione vi abbia sempre quantità di acido nitrico sufficiente, lo che è facile a riconoscere, attesochè il liquore in questo caso resta limpido come l' acqua, oppure giallo pallido, e se ne svolgono vapori ni-

trosi. Se vi ha nel miscuglio una quantità d'acido nitrico troppo debole, il liquore si colora in giallo carico, poscia in bruno e finalmente in nero. Inoltre, i cristalli così ottenuti abbisognano, quando sono ancora umidi, di essere ridisciolti in un peso doppio d'acqua bollente distillata, mescolata ad un po' d'acido nitrico; la soluzione filtrata, mentre è calda e lasciata in quiete, in capo ad alcune ore deve aver riempito tutto il vaso di cristalli di acido ossalico. Le acque madri decantate dai cristalli, vengono concentrate nuovamente, poi lasciate ancora in riposo.

L'acido ossalico cristallizzato così ottenuto, viene gettato in imbuti di vetro o di terra a gocciare, poscia lavato con alcune goccie d'acqua fredda distillata, e finalmente viene seccato alla temperatura ordinaria sopra carta bianca senza colla, ove ottiensi finalmente affatto esente di acido nitrico.

Tuttavia bisogna convenire che questi ripetuti lavacri con l'acido nitrico, queste ebollizioni, che si ripetono più volte, e queste successive separazioni dei cristalli prodottisi, sono un'operazione incomoda e che richiede molto tempo.

Per cercare di allontanare questi inconvenienti, Schlesinger fece parecchie ricerche per assicurarsi, se fosse possibile di raccogliere tutto l'acido ossalico fin dalla prima operazione. Trattò perciò una parte di zucchero in peso successivamente con 2, 4, 6, 8, 10 e 12 parti, ugualmente in peso, di acido nitrico, del peso specifico di 1,38, in vasi di vetro coperti da una piastra della stessa materia, e riscaldò fino all'ebollizione col mezzo di una piccola lampada ad alcole. Ricondusse ogni liquore ad ugual volume col mezzo dell'evaporazione, e lo espose, durante la notte, ad una temperatura di — 4° C. In ciascuno di questi esperimenti impiegò 3,042 di gramme di zucchero ben secco, e le masse raffreddate gli diedero i risultamenti che seguono:

1.° Con 1 di zucchero e 2 di acido nitrico, ebbe una massa siropposa, scolorita, sprovveduta di cristalli, che un mite calore faceva passare al giallo, poscia al bruno ed in fine al nero.

2.° Con 1 di zucchero e 4 di acido, ebbe una massa egualmente densa e scolorita, ma mesciuta con alcuni cristalli di acido ossalico, che il calore fece passare dal pari al giallo, al bruno ed al nero.

3.° Con 1 di zucchero e 6 di acido, ottenne una massa scolorita e cristallina, toccando la quale con una bacchetta di vetro, formaronsi gruppi di cristalli più duri, più grossi, i quali non seccarono, e riscaldandoli divennero pure di color giallo, indi bruno.

4.° Con 1 di zucchero e 8 di acido, ebbe bei cristalli in tavole; posti sopra carta bianca senza colla seccarono, ma lentamente, e incollandosi insieme, lo che fece supporre che vi fosse qualche miscuglio. Pesati dopo averli seccati all'aria, diedero 1,872 gramme o 62 per 100 di acido. Questi cristalli a 100° prendevano un aspetto untuoso e si colorivano leggermente in giallo, dopo di che non pesavano più che 1,242 gramme.

5.° Con 1 di zucchero e 10 di acido, ottenne egualmente cristalli scolorati senza acque madri, i quali pesavano 1,562 gramme o 52,07 per 100. Presero l'aspetto untuoso più prontamente dei precedenti, dopo di che non pesavano più che 1,117 gramme.

6.° Adoperando 1 di zucchero e 12 di acido, risultarono bellissimi cristalli molto lucidi in larghe tavole, i quali pesavano 1,337 gramme, che prontamente si seccarono sulla carta, ed abbandonarono in meno di un'ora, a 100° C., i loro 2 atomi di acqua, conservando la propria forma, e solo prendendo un aspetto bian-

co a fosco; dopo di che non pesavano più che 0,959 gramme.

Le tre ultime sperienze furono ripetute su quantità maggiori di zucchero e tenendo conto in pari tempo della temperatura alla quale succede la reazione, con la sola differenza che i vasi rimasero aperti: 29,69 gramme di zucchero secco in pezzi vennero inaffiate con 237,5 gramme di acido nitrico, lo che equivale ad 1 parte di zucchero per 8 di acido, alla temperatura di + 3° C. Alcuni minuti dopo il liquido si colorò in rosso pallido tutto all' intorno dello zucchero, ed elevando la temperatura a 12° il colore passò al giallo pallido. A 35° lo zucchero cadeva in deliquescenza gialiastra, e l' acido nitrico che soprannotava era chiaro come l'acqua. A 45° tutto il liquore era giallo, ed allora cominciò a manifestarsi con lentezza uno svolgimento di acido nitroso. A 55° il liquore era giallo verdastro, a 60° verde oliva, a 65° aveva perduto quasi tutta la sua trasparenza, ed a 70° era interamente opaco; questo era il punto della più viva reazione. A 78° la vivacità di questa reazione diminuiva; il liquore al fondo del vaso riprendeva un color verde giallastro; a 80° era trasparente e chiaro ed a 89° lo svolgimento dell' acido nitroso operavasi lentamente a piccole bolle. Cominciando da 70°, la temperatura si elevò da sè fino a 90° pel calore che svolgeva la decomposizione. Avvicinando nuovamente la fiamma di alcole allorquando il liquore si trovava a quest' ultima temperatura, esso si diede a bollire regolarmente e dal color verdastro passò a quello giallo carico; da 92° a 96° passò al giallo d' oro; allora il termometro ricadde a 85°, alla qual temperatura non vi ebbe più che una debole azione, che si continuò a lungo.

Subito dopo si riscaldarono 57 gramme di zucchero bagnato con 570 gramme di acido nitrico, ciò che corrisponde ad 1 di zucchero per 10 di acido; cominciò dapprima lo strato il più superficiale dello zucchero a colorirsi in giallo, poscia tutta la massa prese questa tinta, ed in seguito passò al verde carico. Nel momento della più viva reazione, tutto il liquido era di color verde nero opaco, e l' acido nitroso svolgevasene sotto l' aspetto di vapori nerastri. Questa viva reazione non durò molto tempo, ed il liquore ritornò dapprima al color verde oliva, indi al bruno ed infine al giallo chiaro.

Mescendo 26,85 gramme di zucchero con 332,2 gramme di acido nitrico, ciò che equivale ad 1 di zucchero per 12 di acido, ed abbandonando il miscuglio al riposo ad una temperatura di + 5°, si manifestò una leggera reazione, e si riunirono vapori nitrosi sopra il liquore; subito dopo, prese questo un bel color verde carico, divenne trasparente, e riscaldandolo, produsse una reazione estremamente viva. Ma per quanto fosse tumultuosa, il liquore non traboccò mai al di sopra degli orli, e si potè lavorare senza pericolo in un vaso riempito fino ai quattro quinti.

Da questi esperimenti risulta, che le proporzioni più convenienti per la fabbricazione dell' acido ossalico, sono di una parte di zucchero seccato a 100° C., e di 8,25 di acido nitrico del peso specifico di 1,38; che abbisogna evaporare il miscuglio, ridurlo ad un sesto e lasciarlo cristallizzare; che l' operazione deve essere finita in una o due ore; che allorquando si adoperano vasi di vetro non ne fa di bisogno altri; e finalmente, che si ottiene come prodotto massimo da un 58 a un 60 per 100 dello zucchero adoperato, di acido ossalico secco e perfettamente cristallizzato.

Nell' articolo Acido *ossalico* in questo Supplemento (T. I, pag. 83), vedemmo

come invece scarseggiando nella proporzione dell' acido nitrico ottengasi acido malico invece di quello ossalico, e vedemmo ivi pure come si prepari entro storte, e come ricorrasi massime a questa disposizione quando si versa l' acido nitrico nella melassa per la preparazione dell' acido solforico, nel qual caso l' acido ossalico diventa un prodotto accessorio.

Siccome per altro abbiamo accennato che uno degli obbietti contro questa maniera di preparazione, sta nel grande consumo che vi si fa di acido nitrico, così era ben da ritenersi che si cercasse di ripararvi operando in vasi chiusi e quindi raccogliendo ed utilizzando i gas che nella operazione si svolgono. A questo fine, J. T. Jullion suggerisce l' apparato che si vede in sezione verticale e longitudinale nella fig. c. della Tav. XLIX delle *Arti chimiche*, del quale diamo qui appresso la descrizione.

A, vaso detto di decomposizione, posto in un bagno maria *b*; *c*, grande apertura chiusa da un turacciolo, la quale serve per introdurre i materiali ed i sifoni di vuotamento; *d*, apertura più piccola per la quale s' introduce un termometro; *e*, tubo che somministra l' aria atmosferica o l' ossigeno che proviene da un gassometro; *f*, coperchio impermeabile; *g*, tubo di evacuazione che sbocca nel canale generale *h*; *i*, tubo o vaso che contiene del platino od altra sostanza detta di contatto; *k*, fornello che riscalda questo vaso *i*; *l*, tubo refrigerante; *m*, *m*, *m*, recipienti a due tubulature, che fanno parte di una serie per la condensazione; *n*, tubo finale immerso in un liquido, ed *o*, tubo di evacuazione dei gas perduti.

Invece di adoperare vasi aperti nella fabbricazione dell' acido ossalico, ponesi il liquore madre, insieme alla sostanza organica sulla quale vuolsi reagire, in vasi di terra chiusi, detti di decomposizione, ognuno della capacità di circa 450 litri, e disposti come si vede nella figura sopra indicata. Se ne possono metter molti, gli uni accanto gli altri, ed in uno stesso bagno maria *b*. Si riscalda al vapore od in qualsiasi altro modo ed introdotte le materie per l' apertura si chiude, ed allorchè, dopo l' operazione, le materie trovansi decomposte, si levano i residui per la stessa apertura con un sifone. Una piccola apertura *f* lascia passare un termometro attraverso una scatola stoppata per regolare la temperatura, e lanciasi in ogni vaso aria od ossigeno col mezzo di un tubo *e*, posto in communicazione con un gassometro, mentre i gas che si svolgono dalle materie contenute nel vaso *a*, passano pel tubo *g* nel canale generale *h*, il quale comunica col tubo o vaso *j*, che è riempito di spugna di platino oppure di asbesto coperto di platino, e mantenuto dal fornello *k* ad una temperatura fra 300° a 450° C. Montato l' apparato convenientemente e caricatolo di materie atte a produrre acido ossalico, si versa dell' acido nitrico nel vaso di decomposizione *a*, si riscalda, e subito che comincia la decomposizione di queste materie, e che si svolge del nitrogeno oppure dei suoi ossidi, si fa giungere una corrente regolare di gas ossigeno o d' aria atmosferica alla temperatura ordinaria, oppure ad un calore più elevato, e la si spinge pel tubo *e* nel vaso di decomposizione *a*. In questa maniera gli ossidi dell' azoto passano a gradi più elevati di ossidazione; una porzione di essi rimane nel liquore, ed un' altra condensandosi col vapor d'acqua sulle parti più fredde del vaso, ritorna nel liquore ove agisce come del nuovo acido nitrico, che si fosse aggiunto, ciò che diminuisce il consumo che se ne farebbe in una operazione.

I gas che sfuggono alla condensazione, passano insieme all' eccesso di ossigeno o

dell' aria, pel tubo *g*, nel canale *h*, dal quale sono condotti sul platino o sull'asbesto platinato, ove succede una combinazione nella quale si forma dell' acido nitroso o nitrico.

Gli acidi così prodotti con l' eccesso di ossigeno o dell' aria, vanno pel tubo *l* alla serie dei condensatori *m*, simili a quelli delle fabbriche comuni d' acido nitrico, e che contengono dell' acqua, o meglio dell' acido nitrico allungato. Il tubo di uscita *n* s' immerge per 2 a 3 centimetri nell' ultimo di questi recipienti, affinchè vi abbia una sufficiente pressione; finalmente i vapori non condensati passano pel tubo di evacuazione *o*.

Bisogna avere attenzione in questo metodo di dare al vaso di decomposizione quantità sufficiente d' aria o d' ossigeno affinchè ne rimenga ancora mesciuto ai gas che traversarono i condensatori. In tutti i casi in cui gli ossidi di azoto sono comparativamente secchi, come nei primi momenti della fabbricazione dell' acido ossalico, allorquando il colore impiegato nella ricomposizione è insufficiente per dare una grande massa di vapore d' acqua, bisogna introdurre un getto di vapore insieme col miscuglio dei gas attraverso del tubo in cui vi è il platino o l'asbesto platinato, imperocchè la presenza di questo vapore favorisce la formazione dell' acido nitrico.

Invece del patino, possono anche usarsi altre materie, conosciute dai chimici col nome di *sostanze catalitiche*, o di contatto, delle quali il platino è il tipo. Quindi, invece del tubo *j* e del platino, può adoperarsi un vaso chiuso che contenga dell' acqua, che decompone gli acidi iponitroso e nitroso, e dà origine all' acido nitrico.

Ecco la maniera d' applicare questo principio. Gli ossidi d' azoto, che si svolgono dal liquore del vaso di decomposizione, posti a contatto dell'ossigeno, come venne spiegato, convertonsi in acido nitroso ed iponitroso, i quali, mesciuti col vapore d' acqua, si decompongono in acido nitrico e deutossido d' azoto; si può anche sopprimere la introduzione del vapore, servendosi, nei vasi di decomposizione, di aria o di ossigeno riscaldati, nel qual modo il liquore stesso somministra la umidità necessaria, e si evita l' incomodo aumento della quantità delle acque madri. I composti formatisi in tal guisa passano a traverso un refrigerante od apparato di condensazione ad acido nitrico; e se si è somministrato un piccolo eccesso di aria o di ossigeno, la totalità o quasi del gas si condensa in acido nitrico.

Questo apparato venne modificato in appresso da J. T. Juillon stesso in unione a C. Crane, a quel modo che vedesi nella fig. 2, con lo scopo di rendere continua nella fabbricazione l' oggiunta delle materie da decomporsi per poter operare ad un' alta temperatura, e di convertire gli ossidi di azoto in acido nitrico mediante la decomposizione dell' acqua col calore.

Nell' apparato della fig. 2, A è un vaso di schisto ardesiaco, che chiameremo *generatore*, alla cui sommità havvi un'apertura B per introdurvi il liquore madre e per estrarne il prodotto alla fine dell' operazione. Questo vaso può chiudersi ermeticamente col cocchiume C, ed havvi un' altra apertura D alla sua parte superiore, in cui è stabilito un termometro per conoscere la temperatura delle materie contenute nel generatore. E E sono due tubi ad imbuto, che passano per l'alto del generatore e scendono fino presso il fondo di esso, e servono per introdurre le materie da decomporsi, che vi scolano dalle botti di alimentazione F F, munite di robinetti per regolare questo alimentazione, secondo il tempo che si vuole che

duri la operazione. G è un tubo nel quale circola del vapore o dell'acqua calda per riscaldare il liquido del generatore A. Alla parte superiore di questo generatore havvi in H un'apertura cui adattasi il tubo I per far passare nel recipiente K i gas che si svolgono durante l'operazione. Questo tubo va ad immergersi nel liquido di cui K è riempiuto fino al tubo di trabocco L. Al principio dell'operazione, quanto esce da L cadde in un serbatoio M, in guisa da mantenere una pressione costante fino a che si opera. N è un tubo che immergesi anch'esso al di sotto della superficie del liquido nel serbatoio K, e comunica col generatore del cloro, per guisa da poter condurre una corrente di questo gas. O O sono tubi di comunicazione pei quali conduconsi i gas ed i vapori ai condensatori P P; Q Q sono tubi di trabocco che versano il liquido che si raccoglie dai condensatori nel serbatoio R, presso al fondo del quale vanno a sboccare. S è pure un robinetto di trabocco o di scarico di questo serbatoio nel bacino raccoglitore T, ed U è un tubo che, partendo dall'ultimo condensatore, serve a slanciare i gas perduti nell'atmosfera. Dispostosi convenientemente l'apparato suddetto, ed introdotto nel generatore A una quantità di liquore madre, versansi separatamente dell'acido nitrico e del siroppo in proporzione relativa a questo liquore madre nei barili di alimentazione F F; applicasi quindi il calore portando la temperatura del liquido quanto più prontamente è possibile a 80° o 90° C.; girando allora i robinetti si fanno colare fili d'acido nitrico e di siroppo pei tubi ad imbuto E E nel liquore madre in tale quantità che lo scolo duri circa 18 ore, in capo alle quali la operazione è finita.

I gas provenienti dalla decomposizione delle sostanze somministrate in tal guisa svolgonsi pel tubo I nel recipiente K, ove introducesi pel tubo N una corrente di cloro bastante a convertire tutti gli ossidi d'azoto in acido nitrico. Una parte dell'acqua nel recipiente K si decompone, l'ossigeno di essa combinasi con l'ossido d'azoto per formare dell'acido nitrico, mentre il suo idrogeno si combina col cloro per formare l'acido idroclorico, e questi vapori mesciuti passano insieme nei condensatori P P ove precipitansi.

Quando sono scolati tutto l'acido nitrico e tutto il siroppo, ed è cessato lo svolgimento dei gas od ossidi di azoto, si leva il liquore dal generatore A mediante un sifone inserito nell'apertura B, e se lo riceve in un vaso conveniente per farlo cristallizzare. Benchè valga meglio non ispignere la temperatura del liquido che agli 80 o 90° C., tuttavia si può condurlo fino all'ebollimento, senza che perciò l'operazione vada fallita.

Può anche trarsi l'acido ossalico direttamente da alcune sostanze che abbondano di principii amidacei o zuccherini. Così Nyron suggerisce il metodo che segue per averlo dalle patate. Si comincia dal lavarle e pulirle, poi si grattugiano o si riducono con altro mezzo in una polpa fina, che si lava diligentemente. La polpa così ottenuta è collocata in vasi di piombo o foderati dello stesso metallo, e sottoposta all'azione della diastasi. Allorchè si operò la reazione, si aggiugne una grande quantità d'acqua, e si fa bollire al fuoco diretto o col mezzo del vapore. Si aggiugne allora dell'acido solforico alla mescolanza nella proporzione del 2 per 100 in peso della massa delle patate impiegate, e, dopo aver fatto bollire alcune ore, la fecula diventa saccarificata. In questo stato si filtra il liquore attraverso uno staccio di crine, e si evapora finchè abbia una densità di 1,400: quando è giunto a questo punto si converte in acido ossalico

mediante l'acido nitrico, con un metodo molto conosciuto nelle fabbriche.

Si possono nello stesso modo convertire in acido ossalico le sementi dei castagni di India, dopo averle spogliate del loro inviluppo: il metodo è esattamente lo stesso, accettochè le lavature sono meno scrupolose e meno lunghe.

È meglio in questa fabbricazione dare la preferenza ai vasi di piombo o foderati dello stesso metallo, che a quelli di terra; perchè si possono fare d'una maggiore capacità e non sono soggetti a rompersi nelle diverse manipolazioni.

Si è veduto agli articoli Acido *ossalico* in quel modo traggasi questo da alcune piante, in cui trovansi degli ossalati, e specialmente dalla *oxalis* e dalla *variolaria*, mercè l'acetato di piombo prima, poi l'acido solforico. Su di ciò osserveremo solo che giova sempre neutralizzare il sale acido saturandolo con carbonato di potassa o di soda, come vedemmo nei succitati articoli praticarsi da Braconnot per la variolaria. Noteremo inoltre che l'aggiunta di un 5 per 100 d'acido nitrico verso il termine della operazione accelera la cristallizzazione, oltre all'averla più bella, come si disse all'articolo Acido *ossalico* del Dizionario.

Si può anche decomporre l'ossalato di piombo che producesi col solito metodo, ponendolo in sospensione nell'acqua e facendovi passare del gas idrogeno solforato, col che si produca del solforo di piombo insolubile e dell'acido ossalico libero. Se nel prodotto poi rimanesse un eccesso di acido solforico, si fa digerire il liquore con litargirio o con ossalato di barite.

Non mancano inoltre sostanze che si possono con opportune modificazioni trasformare in acido ossalico, e tali sono, per esempio, gli acidi formico ed urico.

Il primo di questi acidi saturasi con una soluzione di potassa caustica od idratata, ed alla soluzione si aggiugne un eccesso di soluzione di potassa ugualmente caustica, nella proporzione di metà quella necessaria alla saturazione dell'acido, e si evapora il tutto ad una temperatura che non oltrepessi i 300°. La massa rigonfiasi, svolge del gas, e quando si deprime, l'operazione è finita. In tal modo, l'acido formico si tramuta in acido ossalico, che combinasi con la potassa per formare dell'ossalato di quella base.

Si può anche saturare dell'acido formico mercè il carbonato di potassa o col solfuro di potassio, o fare del formiato di potassa decomponendo con un sale di potassa un formiato terroso o metallico. La soluzione di formiato di potassa così ottenuta evaporasi poi a siccità, si mesce con potassa caustica, nella proporzione di 85 parti di formiato e 30 di potassa caustica fusa sciolta nell'acqua, a trattasi il tutto come si è detto.

Alla potassa si può sempre sostituire la soda per ottenere dell'ossalato di soda. Allorchè si adopera formiato di soda, le proporzioni sono 69 di formiato secco e 20 di soda caustica fuse. Finalmente può sostituirsi agli alcali suindicati qualsiasi terra alcalina.

Questi ossalati decompongonsi poi con una soluzione di solfuro di bario, d'idrato di barite o di altro sale di quella base. Ciò si fa aggiugnendo alla soluzione dell'ossalato una soluzione di solforo di bario, fino a che non si formi più precipitato. Allora deponesi l'ossalato di barite sotto forma di polvere bianca. Decantasi la soluzione, e si lava il precipitato con acqua pura per isbarazzarlo da ogni materia solubile, ed è allora atto a decomporsi con l'acido solforico. Per tal fine, si adoperano 49 parti di acido a 1,845, diluito con due volte il suo peso di acqua, che si versa sull'ossalato di barite; for-

masi allora del solfato di quella base, e si ottiene una soluzione d'acido ossalico, che si evapora per ottenere l'acido cristallizzato. Decomponendo l'ossalato di barite con una soluzione di bisolfato di potassa, ottiensi del solfato di barite ed una soluzione di biossalato di potassa, che può evaporarsi per ottenere col raffreddamento cristalli di quel sale. Si prepara la soluzione di bisolfato di potassa sciogliendo nell'acqua 66 parti di solfato di potassa, aggiugnendovi 49 parti di acido solforico o 1,845, quantità che è sufficiente per 244 parti di ossalato di barite.

Per avere l'acido ossalico da quello urico, ricorresi all'azione del perossido di piombo o di quello di manganese; il primo è invero alquanto più costoso, ma produce con facilità la trasformazione dell'acido urico, mentre invece l'azione del perossido di manganese è lenta e fastidiosa. Questa maniera di avere l'acido ossalico acquistò oggidì nuovo importanza, dappoichè si può ricavarne dal guano prima di estrarne i sali ammoniacali. Il modo di operare col perossido di piombo è come segue.

Ponesi un peso conosciuto di acido urico in un vaso aperto di ferro, abbastanza grande per contenere 20 litri di acqua per ogni chilogramma d'acido, e provveduto di un apparato di riscaldamento a vapore. Si aggiugne dell'acqua, o meglio ancora dell'acqua di calce chiara e saturata, ed appena quest'acqua è calda e bolle con vivacità, vi si getta a più riprese il perossido di piombo, che ha un colore pulce carico, continuando ad aggiugnere fino a che si osserva che viene imbianchito dal liquido in ebollimento.

Se i materiali sono perfettamente puri, 84 chilogrammi d'acido urico imbianchiranno così 120 chilogrammi di perossido di piombo, e queste dosi possono servire di guida esatta nella pratica. Importa non impiegare un eccesso di perossido di piombo pei motivi che diremo.

Allorchè adunque la quantità di perossido di piombo avvicinasi al massimo che può essere imbianchito, cioè a 120 chilogrammi per 84 di acido urico, non se ne dee aggiugnere ancora che con molta circospezione, in guisa che ve ne abbia meno eccesso che sia possibile, e questo pure dee togliersi con piccola quantità di acido urico bastante a quello scopo. La polvere biancastra così ottenuta è ossalato di piombo. Si decanta l'acqua che sopranuota, si lava con acqua pura il residuo quanto occorre, indi si mette in vaso di piombo e si fa bollire con acido idroclorico diluito di circa il suo peso di acqua. Si adoperano 100 chilogrammi d'acido del peso specifico di 1,179 per ogni 120 chilogrammi di perossido che si convertirono in ossalato.

Quest'ultimo liquore contiene l'acido ossalico, che ottiensi facilmente allo stato solido con una evaporazione ed una cristallizzazione; ma giova trattarlo prima con acido solforico aggiunto a poco per volta fino a che si forma un precipitato. La parte insolubile è un idroclorato di piombo, che si raccoglie dopo averlo diligentemente lavato per trasformarlo di nuovo in perossido di piombo.

In queste operazioni ottengonsi dall'acido urico, oltre all'acido ossalico, della allantima e dell'urea, ma per riuscire è duopo far grande attenzione alle tre condizioni seguenti:

1.° Che l'acido urico sia perfettamente scevro d'acido solforico o idroclorico;

2.° Che anche il perossido di piombo sia esattamente scevro di acido o di cloro ed allo stato di polvere impalpabile;

3.° Finalmente, che non abbiavi eccesso di perossido di piombo.

La mala riuscita che deriva dalla trascuranza di una qualunque di queste pre-

cauzioni, è dovuta alla medesima causa chimica, vale a dire alla facilità con cui reagiscono l'uno sull'altro l'acido ossalico libero ed il perossido di piombo, producendo dell'ossido di piombo e del carbonato di piombo. In conseguenza, se rimangono degli acidi solforico o idroclorico uniti all'acido nrico od al perossido di piombo, questi acidi mettono in libertà dell'acidu ossalico che viene immediatamenta distrutto ed un tale cangiamento palesasi pel rapido svolgimento dell'acido carbonico. Lo stesso effetto si produce se si è impiegato un eccesso di perossido di piombo, decomponendo l'ossalato di piombo, oppure se il perossido non si usa in polvere tenuissima, non venendo attaccato dall'acido uricu che l'esterno dei frammenti.

Al pari di alcuni acidi minerali, l'acido ossalico non si ottiene mai puro, ma sempre combinatu con acqua o con qualche base. Quando si fanno cristallizzare le sua soluzioni, l'acidu che se ne ottiene conserva dell'acqua di cristallizzazione che il calore può togliere in parte, rimanendone però anche allo stato secco una certa proporzione che non può levarsi che unendolu alle basi. Non può adunque aversi l'acido secco perfettamente anidro che nei sali. Agli articoli Acido *ossalico* vedemmo la proporzione dell'acqua nei cristalli. Hanno questi la forma di prismi quadrilateri, scoloriti e trasparenti, terminati da sommità diedre, suno di acrissimo sapore, e stando all'aria cadono in efflorescenza, perdendo parte dell'acqua di cristallizzazione, senza che la composizione dell'acido si alteri menomamente. Abbiamo veduto in quale proporzione disciolgasi nell'acqua fredda o bollente; se vi è un piccolo eccesso di acido nitrico, è assai più solubile.

Quando si scalda l'acido ossalico, fonde nella sua acqua di cristallizzazione, poi si decompone o si volatilizza in più o meno forte proporzione a norma della temperatura. Riscaldato in una storta a 115°, si decompone con una ebollizione dovuta allo sviluppo dell'acido carbonico e dell'ossido di carbonio, che si formano nella proporzione di 6 volumi a 5. Si distilla nel tempo medesimo dell'acido formico, e si sublimano cristalli sottili che si depositano in leggeri strati, e consistono in acido ossalicu poco idratato. Rimane nella storta una piccola quantità di carbone. Quando si fanno passare in un tubo incandescente, si produce dell'acido carbonico, dell'ossido di carbonio, dell'idrogeno carbonato, un leggerissimo deposito di carbone, e una quantità quasi incalcolabile di materia oleosa.

Il cloro non lo altera neppure sotto la influenza dei raggi solari e quand'anche ne duri parecchi mesi a contatto. L'acido idroclorico lo scioglie senza intaccarlo. Secondo Dumas, l'acido nitrico concentrato gli cede una parte del suo ossigeno per farlo passare allu stato di acido carbonico; ma Schlesinger dice non essere ciò vero altrimenti, e che se si fanno bollire 0gr.,4 di acido ossalico divenuto viscoso con 10gr. d'acido nitrico di 1,38, pui si evapora e si cristallizza, dietro i di lui sperimenti l'acido ossalico rimane scolorito e sublimasi senza provare cangiamento o perdita di peso. Posto a contatto con 20 a 25 volte il suo pesu di acido solforico concentrato, a riscaldando poco a poco il miscuglio, decomponesi rapidissimamente in acido carbonico ed ossido di carbonio, che si svulgono a volumi eguali, mentre l'acido solforico ritiene l'acqua combinata con l'acido ossalico senza culorirla menomamente.

L'acido cromicu ed i perossidi di manganese, di piombo, di cobalto, di niccolo, distrugguno una parte dell'acido ossalico facendoli bollire con esso, e lo fanno pas-

sare allo stato di acido carbonico, nel mentre che riduconsi ad uno stato di ossidazione inferiore e si combinano con la parte non decomposta dell'acido. Fatto bollire con una soluzione di cloruro d'oro, si svolge dell'acido carbonico e si precipita l'oro allo stato metallico. La riduzione si fa ancora meglio a freddo sotto l'azione della luce solare, presentandosi allora il fenomeno di una doratura uniforme della superficie interna del vaso, e del coloramento in un bel verde di mare della luce incidente. Anche il cloruro di platino viene decomposto dall'acido ossalico, mercè l'aiuto dei raggi solari, deponendosi il platino metallico sulla superficie interna del vaso sotto forma di una pellicola che staccasi facilmente. In generale, la potenza dell'acido ossalico è pari a quella dei più forti acidi minerali.

L'acido ossalico è formato d'ossigeno e di vapore di carbonio nella proporzione di 3 volumi a 4. Questa proporzione si può dedurre dai prodotti della decomposizione che ne opera l'acido solforico, togliendogli l'acqua necessaria alla riunione dei suoi elementi. Si può dedurlo pure dalla quantità d'oro di cui l'acido ossalico opera la riduzione. E però l'acido secco, tal quale esiste nell'ossalato di piombo, per esempio, è composto di 33,77 di carbonio e 66,23 di ossigeno.

L'acido ossalico seccato racchiude 80,10 di acido ossalico secco e 19.90 di acqua.

Finalmente, l'acido ossalico, cristallizzato per via acquosa, è formato di 57,30 di acido ossalico secco e 42,70 di acqua.

L'acido ossalico è ben più potente dell'acido carbonico, comechè sia un'acido più ossigenato dello stesso radicale: il che darebbe a credere che non fosse formato unicamente di carbonio e di ossigeno; ma numerose sperienze stabiliscono con certezza la sua composizione tal quale l'abbiamo data. Dulong fece sparire questa difficoltà considerando l'acido ossalico come un idracido formato d'idrogeno e d'acido carbonico; secondo lui, l'acido diseccato è dunque il vero acido ossalico o idro-carbonico. L'acido cristallizzato è acido idro-carbonico-idratato. L'acido secco, più l'ossigeno della base alla quale è combinato, farebbero dell'acido carbonico ch'ei soppone immediatamente unito col metallo negli ossalati.

Tali idee si accordano con la composizione degli ossalati: perchè in questi sali v'è tre volte la quantità d'ossido della base nella quantità d'acido che la satura, il che fa in tutto 4 atomi di ossigeno per quattro atomi di carbonio. La maggior parte delle proprietà dell'acido ossalico possono benissimo spiegarsi con questa ipotesi. L'acido nitrico brucierebbe l'idrogeno dell'idracido sviluppando dell'acido carbonico, come lo fa con l'acido idroclorico, ponendo del cloro in libertà. Il cloruro d'oro, togliendo l'idrogeno col suo cloro, produrrebbe un somigliante effetto. L'azione degli ossidi singolari sarebbe paragonabile affatto a quella del perossido di manganese sull'acido idroclorico. Del resto possono benissimo spiegarsi siffatti fenomeni considerando l'acido ossalico come un ossacido: e di più quando lo si considera come un idracido è difficile spiegare il perchè l'acido carbonico non sia espulso dal cloro di sua combinazione coll'idrogeno.

Si falsifica l'acido ossalico sovente con acido tartrico o col solfato di potassa, ma è facile scoprire la frode. Facendo digerire un poco di questo acido in un tubo con acido solforico concentrato, dee rimanere scolorito, e se vi è l'acido tartrico si annerisce. Il solfato di potassa palesasi con l'acqua di barite, che in tal caso produca un precipitato bianco, il quale è un solfato di quella base, e, dopo avere di-

lnito a sufficienza il licore, non si ridisciogliе più in un eccesso d' acido nitrico neppure bollente.

Gli usi principali dell' Acido *ossalico*, accennati già in quegli articoli, sono quelli di servire di riserva nella stampa delle tele, e per l' avvivamento de' colori, nonchè per togliere le macchie di ruggine, ed anche quelle d' inchiostro. Nei laboratorii usasi quale ottimo reagente per iscoprire la presenza della calce, che toglie a qualunque acido, e la proprietà di esso accennatasi di precipitare l' oro ed il platino dai cloruri di essi, sotto l' influenza della luce solare, lo rendono un utile mezzo di avere dorature e platinature di alcuni oggetti.

Thomas Delisse e Boucard ne fecero una nuova applicazione per togliere ai siroppi di barbabietole l' eccesso di calce rimastovi nella cottura, al qual fine avevano indarno provato l' uso dell' acido solforico solo od unito all' alcole, dell' acido carbonico, del solfato acido di allumina, del carbonato di ammoniaca e di altre sostanze, le quali, se pur davano buoni effetti, recavano altri inconvenienti che ne impedivano l' uso. L' acido ossalico, non solo precipita perfettamente la calce in eccesso nella defecazione, ma inoltre ha una proprietà scolorante abbastanza forte perchè i succhi di barbabietole trattati con esso divengano quasi scoloriti, non riprendano che pochissimo colore con la cottura, e dieno, senza carbone animale, zuccheri in grossi cristalli che purgansi bene e di buona qualità.

Se si aggiugnesse l' acido nella stessa defecazione, se ne userebbe troppo, poichè decomporrebbe i sali di calce precipitati in questa defecazione, i quali sono meno insolubili che l' ossalato dalla stessa base Conviene mescere l' acido al succo spillato chiaro e bollente, determinandone prima la quantità opportuna, con una dosatura acidimetrica. L' ossalato di calce che si precipita decomponesi con un carbonato alcalino, poi con l' acido solforico, ricuperando così l' acido ossalico adoperato. Bisogna accuratamente evitare ogni eccesso di acido ossalico, poichè nella piccola proporzione di un mezzo per cento dello zucchero basta già a colorare notevolmente del siroppo bollente quando giugne a 40°, e per ritardare di molto la cristallizzazione.

Da gran tempo gl' Inglesi usavano l' acido ossalico per farne limonate; ma l' azione corrosiva di esso cagionò molti avvelenamenti, sicchè venne collocato fra i veleni irritanti, lo che non toglie però che la medicina non se ne valga, usandone con la parsimonia e cautela dovute.

(Dumas — Dobereiner — Schlesinger — Nyron — J. T. Julliot — C. Crane — W. G. Tenner — Boucard — Thomas Delisse).

Ossalico *(Etere)*. L' etere ossalico fu scoperto da Bergmann, che lo ottenne studiando le proprietà dell' acido ossalico e distillando una certa quantità di questo acido con dell' alcole.

Vide nel recipiente, ad un certo punto della distillazione, un liquor carico di screziature, dal quale precipitò con l' acqua un olio pesante da lui descritto e che gli parve distintissimo per le sue proprietà dall' etere comune.

Più tardi Thenard tolse ogni dubbio sull' esistenza dell' etere ossalico, e lo preparò mescendo 18 parti di alcole, 15 di acido ossalico, e 5 di acido solforico concentrato, e distillando il tutto finchè ottenne un poco di etere. Lasciava allora freddare il licore nella storta, e vi aggiungeva dell' acqua finchè questa non precipitava più nulla, quindi lavava l' etere separatosi prima con debole soluzione di potassa, poi con l' acqua fredda.

La composizione e le principali pro-

prietà di questo corpo furono date da Boullay e da Dumas, nel loro lavoro sugli eteri.

Si conoscono parecchi metodi per preparare l' etere ossalico. L' acido ossalico, essendo un acido potente, divide, con un piccolo numero di acidi vegetali, la proprietà di dare un etere quando lo si distilla solo con l' alcole: ma la quantità di etere per tal modo ottenuta è appena sensibile. Il metodo seguente somministra al contrario questo etere in abbondanza.

Si distilla una parte d'alcole, una parte d' acido ossalico ed anche del sale d' acetosa e 2 parti d' acido solforico. Passa dapprima dell' alcole, poi dell' etere solforico, quindi un liquido oleoso che si raccoglie in fondo al recipiente; si può spingere la distillazione sino a che la storta più non contenga liquido alcolico. L'etere è il prodotto oleoso, e bisogna separarlo dall' alcole che soprannota, poi versarlo in un calice di vetro in cui siavi dell' acqua sulla quale sovente galleggia: ma di mano in mano che l'etere solforico, al quale è mescinto, si evapora, cade in grosse gocciole al fondo del vaso. Aggiungendo nella storta l' alcole che conteneva il recipiente, od una nuova dose di alcole, si può ottenere quasi altrettanto etere ossalico quanto la prima volta. Una terza distillazione ne darebbe ancora, ma in minor quantità.

Compiute tutte queste operazioni, bisogna trattare i prodotti alcolici con l'acqua. Se ne separa dell' etere ossalico, che si riunisce al precedente.

L' etere per tal modo preparato è acidissimo. Ritiene inoltre dell' acqua, dell' alcole e dell' etere solforico. Per depurarlo, si fa bollire sopra litargirio in polvere, fino a che il suo punto di ebollizione sia giunto a 183° o 184°, termine al quale dev' essere stazionario. Eseguendo questa operazione in una boccia a collo corto, l' alcole, l' acqua e l' etere solforico si evaporano, e l' acido libero forma dell' ossalato di piombo che si può facilmente separare per decantazione, al pari dell' eccesso di litargirio. Si travasa l' etere, che dev' essere senz' azione sulla carta di tornasole, in una storta ben secca, e si distilla.

Bauhof consiglia di far digerire una parte di acido ossalico con 8 di alcole anidro, stillare il miscuglio, e cobare più volte, finchè l' acido, che rimane nella storta, più non cristallizzi, ridotto che sia ad un certo grado di concentrazione; lo che esige sei distillazioni o anche più. Rimane allora nella storta un liquido oleaginoso, che stillasi dopo avere cangiato il recipiente, e che agitasi con calce per ispogliarlo dell' acido libero contenutovi. Quest' ultimo metodo però non dee considerarsi come buono a preparare l' etere ossalico, ma bensì come una prova che l' acido ossalico può produrre dell' etere, senza il concorso dell' acido solforico.

L' etere ossalico puro è scolorito, e d' una consistenza oleaginosa; bolle fra 183° o 184° sotto una pressione di $0^m,46$; ha un odore aromatico ed agliaceo; a 7°, 5 la sua densità è 1,0929, per cui cade al fondo dell' acqua che ne scioglie una piccola quantità. L' etere ossalico è solubile in tutte le proporzioni nell' alcole, e l' acqua lo precipita da questa soluzione. Lasciandolo qualche tempo in contatto dell' acqua, si decompone, e produce cristalli di acido ossalico. Gli alcali lo decompongono con la stessa facilità, determinando la formazione di una certa quantità d' alcole, e convertendosi in ossalati. L'etere ossalico, quando è secco, può conservarsi indefinitamente senza che si alteri.

Secondo Dumas e Boullay, l' etere ossalico è composto di 43,77 di ossigeno;

Digitized by Google

6,62 d'idrogeno e 46,61 di carbonio, e la densità del suo vapore è 5,078.

Dumas e Boullay usano l'etere ossalico per determinare la natura degli eteri in generale, e per dimostrare che ad un assorbimento di acqua fa d'uopo attribuire la formazione dell'alcole, che ottiensi quando si decompone quest'etere con un alcali. Questi chimici trovarono che 100 parti di etere ossalico, decomposte da un alcali, somministrano 48,98 parti di acido ossalico e 62,18 parti di alcole, il che forma 111,16 parti. Se si calcola la quantità d'acqua che sarebbe necessaria per trasformare in alcole l'etere di queste 100 parti, si trova 12,24. Essendo impossibile eseguire tale esperienza senza soggiacere ad una perdita, non si può sperare di giungere ad un risultamento che accordisi meglio con la teorica.

Secondo Bauhof, l'etere ossalico forma con l'ammoniaca una combinazione solida, che deponesi in forma d'una polvere bianca quando si mesce l'etere sciolto nell'alcole con una piccola quantità di ammoniaca caustica. Questa sostanza è appena solubile nell'acqua, anche bollente; sciogliesi meglio nell'alcole, e deponesi sotto forma cristallina. Esposta all'azione del calore, sublimesi la maggior parte senza decomporsi, e la porzione decomposta produce dell'acqua, dell'alcole, dell'ammoniaca ed un olio pirogenato. Mesciuta con una soluzione di potassa caustica, e sottoposta alla distillazione, se ne ha dell'ossalato di potasse, che rimane nella storta, ed un liquido che stilla, composto di acqua, di alcole e d'ammoniaca. La soluzione di questa sostanza non precipita i sali di calce nè i sali di piombo. Secondo Dumas e Boullay, è un sale di ammoniaca, in cui l'alcali è combinato con un acido composto di acido ossalico e di carburo diidrico, e ch'è quindi analogo all'acido solfovinico, pel che si può dargli il nome di *acido ossalovinico*. Facendo giugnere il gas ammoniaco nell'etere ossalico, il gas viene assorbito, e l'etere si converte in questo sale, fornendu dell'alcole. L'alcole prodottosi in tal caso contiene tutta l'acqua dell'etere, combinata con la metà del carburo diidrico, mentre l'altra metà di questo carburo rimane combinata con l'acido ossalico e con l'ammoniaca.

(Berzelio — Dumas.)

OSSALIDA (*Rumex acetosa*, Linn.). Questa pianta è detta anche da alcuni *romice*, o più volgarmente *acetosa* od anche *acetosa maggiore*, per distinguerla dalla ossalide acetosella, che dicesi anche *acetosa minore*. Ha le radici piuttosto carnose solide, oscure al di fuori e giallastre internamente. I suoi fusti sono ritti, scannellati, ramosi, lisci, alti circa un braccio; le foglie alterne che escono da terra col gambo, foggiate a modo di asta, lisce, più o meno puntate all'estremità; le foglie attaccate al fusto non hanno gambo; i fiori sono dioici, verdastri, disposti a spiche ammassate alla sommità degli steli, o dei peduncoli che escono dall'ascelle delle foglie superiori. Trovasi spontanea in molti luoghi dell'Italia, donde è stata introdotta negli orti. Gli oltremontani ne distinguono molte varietà, fra le quali le seguenti: 1.° *acetosa a larghe foglie*; 2.° *acetosa d'Olanda*; 3.° *acetosa d'Italia*; 4.° *acetosa ricciuta*, e 5.° *acetosa sterile*. Quest'ultima viene da essi preferita, siccome la più delicata, ma il Re dice non averne potuto verificare la esistenze negli orti da lui visitati, mentre gli autori la descrivono munite di foglie lunghe 15 pollici e larghe 5 o 6, la qual misura egli trovò soltanto in alcuni romici che da noi non si mangiano.

L'ossalida richiede un terreno piuttosto leggiero, o, come dicono, di *mezzo sapore*, *ladino* molto, che sia asciutto an-

zichè umido, mentre nei terreni bassi e soggetti alle acque presto perisce, e che abbia molta profondità. Nei luoghi posti in collina, e generalmente ne' terreni elevati, diventa migliore. Negli orti bolognesi si coltiva in qualche copia, avendo molto smercio, e si può moltiplicare con le sementi o con le radici. Le prime sogliono maturare verso la fine dell' estate, ma conviene sapere che essendo le piante di quest' acetosa con fiori mascolini separati dai femminini, potrebbe qualche volta avvenire a chi volesse cogliere i semi da una pianta isolata che non fossero ben fecondati, sicchè val meglio pigliarli da varie piante, e sarebbe bene porli in terra appena maturi, sebbene sogliasi per lo più aspettare in primavera. Si vangherà il terreno con diligenza, e si letamerà qualora ne abbisogni, ma soperficialmente, poscia spargesi il seme regolarmente, in solchetti distanti egualmente fra di loro, per poter diradare le piante quando siano troppo fitte. A tal effetto saranno le porche divise da solchi di tale capacità che l' ortolano possa entro i medesimi passeggiare liberamente. Nell'estate, quando si vedrà che le pianticelle cominciano a soffrire, si innaffieranno; ma chi vuole l' acetosa veramente saporita, l'adacqua rare volte e con molta parsimonia, mentre invece l' ortolano cui preme spacciarne molto abbonda nella irrigazione, ed in fatto dalla qualità del terreno in cui nasce spontanea si capisce chiaramente che è schifa dell'acqua. Bisogna, quando è giovinetta, tenerla ripulita dalle erbe cattive e massime dalle cinquefoglie.

L' altro metodo di propagazione, che è quello comunemente adoperato dagli ortolani bolognesi, si fa con la separazione delle piante. A tal uopo schiantano nell' autunno, nozichè in primavera, con la vanga le vecchie, indi con le mani le dividono quasi in altrettante pianticelle quante sono le *rosette* o in piccoli fusti che diramansi dalla radice maestra, poi le dispongono in un terreno già prima regolarmente preparato a questo fine. Tengono le medesime distanti sei o sette centimetri. Qualora ciò facciano in autunno, cominciano a coglierne le foglie in primavera, e vi è taluno che anticipando qualche giorno, se la stagione lo comporta, può averne prima che incrudelisca la vernate. Osservasi che, quanto più la pianta invecchia, tanto più caccia sotterra le radici profonde, e le ingrosse, e quindi maggiore irrigazione dumanda. Filippo Re dice che il suo ortolano gli fece vedere praticamente la necessità di questa irrigazione, la quale però non profondeva in verun caso, nè dava se non quando veramente la trovava indispensabile. Passato il quarto, o ne' migliori terreni anche il quinto anno, bisogna *disfare le aiuole;* cioè cambiar luogo all' acetosa, mentre fatta vecchia ed estenuata non dà che foglie piccole e non molto saporose; nullameno alcuni la videro in qualche paese vegetare senza dar segno di veruna deteriorazione per lo spazio fino di dodici anni, tanto che fu perciò chiamata *erba perpetua.* I più diligenti coltivatori all' avvicinarsi dell' inverno le danno un poco di letame, e vi gettano sopra la spazzature del pollaio, dopo averne però con la piccola zappa sarchiate con diligenza le aiuole, chi ne seminasse sul finire dell' estate potrebbe trapiantarla in aprile.

Si fa uso delle foglie di questa pianta per condire le vivande, ed è molto adoperata nelle salse. Tanara assicura che cotta col castrato toglie il taufo di quella carne. Chi volesse goderne a lungo e non guastare le piante, dovrebbe con le mani levare le foglie ad una ad una, togliendo sempre quelle poste al di fuori. Ma gli ortolani le recidono a mazzetti con un ferro, senza riguardo, e veramente non

sembra che un tal uso sia alla pianta molto dannoso, mentre tornano a ripollolare assai bene. Le sue radici seccate danno una tinta rossa. Si fa uso di queste foglie nella medicina, ed il tempo migliore per usare di questa pianta è la primavera. Nei terreni ove abbonda è indizio di fecondità.

(Filippo Re.)

OSSALIDE *(Oxolis)*. È questo un genere di piante bellissime, e gran parte di esse coltivansi nei giardini pe' bei fiori che producono durante l'inverno, intorno alle quali ci asterremo dal parlare, limitandoci a dire di alcune che presentano utili applicazioni alla economia domestica ed alle arti, e sono queste principalmente la ossalide minore, la ossalide crenata e quella di Deppè.

Della *ossalide minore (Oxolis acetosella)* fecesi qualche parola nell' articolo del Dizionario Acetosella, che è appunto uno dei nomi sotto i quali è più conosciuta, dicendosi anche *alleluio, pancuculio* e *trifoglio acetoso*. Ha questa radici fibrose e serpeggianti, steli cortissimi, foglie alterne con gambi lunghi, riavvicinatissime, poco numerose, composte di tre fogliolìne a cuore, leggermente pelose, di un verde gaio al di sopra e rossicia al di sotto. I fiori ne sono bianchi, venati di violetto quando sono percossi dal sole, solitarii, sopra lunghi peduncoli, che escono dalla sommità degli stili. Cresce spontanea fra noi comunissima in molti orti, e dicemmo nel Dizionario come abbiasi a coltivarla volendolo, e ivi pure accennammo, come sia utile pel sale che dà, e per l' acido ossalico che si può trarne (V. Ossalato *di potasso*, Acido *ossalico* ed Ossalico. *acido)*, nonchè pel condimento dei cibi. È ottima invero per mescerla alle insalate, avvertendo però come abbia sapore assai più piccante della ossalida od acetosa, e condisce ottimamente la lattuca. La medicina l' adopera talvolta nelle malattie putride ed infiammatorie.

La *ossalide crenata (Oxolis crenata)* è originaria del Perù, donde, nel 1830, venne da Douglas recata in Inghilterra, e poco dopo diffusesi in Francia, sempre però come pianta di ornamento, e fu soltanto nel 1836, che si cominciò a renderne utile all' economia domestica la coltivazione. Questa ossalide ama le terre dolci, leggere, perfettamente sminuzzate ed abbonite con buon terriccio o con letami consumati; qualsiasi letame caldo od umido la fa putrefare, massime se le annate corrono umide. Si piantano i tuberi in primavera, distanti un metro gli uni dagli altri, ed anche $1^m,3$, quando il terreno convenga a questa pianta perfettamente. Tostochè i giovani steli giungono all' altezza di 8 a 10 centimetri, si comincia a rincalzarli, avvertendo di allontanarli e di caricare di terra il centro del cespo, in guisa che i getti prendano una posizione orizzontale assolutamente come se si volessero fare altrettante margotte. Mano a mano che gli steli si allungano, caricansi di nuova terra, e si continua ad agire regolarmente nel modo stesso fino al settembre. È a quel tempo che formansi i tuberi, o per lo meno crescono con rapidità; ma siccome questo loro crescere continua fino ai geli, ed anche dopo che i freddi hanno distrutto gli stali, così è utile non istrappare i tuberi se non quanto più tardi è possibile. Nei terreni secchi e caldi varrà meglio lasciarli in terra con la cautela di tagliare gli steli appassiti, e di coprirne il piede con grosso strato di foglie secche o di paglia, per impedire che sieno offesi dal gelo. Bisogna altresì difenderli dai topi campagnoli che ne sono molto ghiotti, e che sanno benissimo dissotterrarli. Benchè questa pianta fiorisca assai bene, pure di raro dà semi fra noi, ed è cosa, alla quale i

coltivatori dovrebbero pensare, tenendo espressamente alcune piante a tal fine, e riparandole dal freddo, poichè, secondo ogni probabilità, se ne otterrebbero varietà a tuberi più grossi e migliori.

Questa ossalide dà un assai copioso prodotto, a quanto ne dicono alcuni che la diffusero nella Bretagna. Guesnet di Trebodennie nel Finistère, disse a Vilmorin aver ottenuto 5 a 700 tuberi da una sola pianta, ed a Ploogastel il prodotto salì fino al 1800 per 1. Non giungesi a sì meravigliosi risultamenti, che mediante quel modo di calzatura, o piuttosto di margotte, di cui accennammo più sopra. Non pare che questa pianta, per quanti ne sieno i vantaggi, possa stare al pari della patata in quanto all'utilità; ma ciò non toglie che sia pregievolissima per variare le radici alimentari coltivate nei nostri orti, il numero delle quali è assai limitato.

Le foglie e gli steli di questa pianta, mentre sono ancor teneri, hanno il sapore della ossalida od acetosa, e possono utilmente farne le veci nelle salse e per condire le vivande, del che si convinsero con l'esperienza fra noi, e Pelli Fabbroni e Valperre. Questo ultimo trovò ottimi gli steli ben cotti e conditi alla maniera delle lattughe. A Lima se ne mangiano le foglie crude, come insalata, ed il Fabbroni le trovò anch'esso eccellenti. Potrebbero forse servire, al pari della ossalide acetosella, a dare l'ossalato di potassa o l'acido ossalico, e Beatun ne propose anche l'uso qual foraggio verde sanissimo pel nutrimento degli animali.

Il più importante prodotto però di questa pianta sono i suoi tuberi, i quali se dopo strappati di terra seppellisconsi in sabbia molto secca, e tengonsi in luogo sano e riparato dal freddo, possono benissimo conservarsi fino alla primavera. Questi tuberi, che male a proposito paragonaronsi alle patate, sono molto numerosi, gialli, e giungono solitamente alle proporzioni di una grossa noce, di raro arrivando a quella di un uovo di gallina; ma trovansi talora agglomerati in guisa da giungere nell'insieme al peso di circa un'oncia. Poiteau e Vilmorin vi trovarono dal 10 al 12 per 100 di fecula; Hamilton dice averne ottenuto da 7 a 10 per 100, e Pelli Fabbroni ne ebbe un 5 per 100 soltanto; differenze ben facili a spiegarsi attese le varietà del terreno e del clima in cui avevano vegetato le piante assoggettate agli esami. La loro cottura è facile operandosi in 10 a 20 minuti, e quando si è ai tre quarti di essa, giova mutarvi l'acqua per togliere ai tuberi un sapore leggermente acido che avrebbero senza di ciò. Se ne ottiene in tal guisa un alimento sano, leggero e molto piacevole, di sapore più grato di quello delle patate, ed analogo piuttosto a quello di esse combinato con quello delle castagne; la loro polpa è analoga a quella dei topinambourg. Pelli Fabbroni nel parlare di questa pianta ai Georgofili di Firenze, finiva vaticinando che tanto dovesse un giorno divenire il benefizio di questa ossalide da doversene celebrare l'introduzione con una festa secolare, come ora si fa in Berlino per la importazione della patata.

La *ossalide di Deppè (Oxalis Deppei)* deve il suo nome all'abile orticoltore di Berlino Deppè che la introdusse prima del 1827. Questa pianta giunse poi direttamente nel Belgio nel 1835, e Lejenne de Verviers, prendendola per una pianta nuova, la descrisse col nome di *oxalis zonata*. Verso il 1837 però essendosi posta questa pianta graziosa per orlatura delle aiuole, nacque ad alcuni di Liegi l'idea di servirsene qual commestibile, e da quel punto cominciò a formare un pregevole condimento alle mense, ed an-

che in Inghilterra andò sempre più acquistando favore come legume.

La ossalide di Deppè è una pianta a cespu e molto guernita di foglie, la quale, piantata in terreno mobile e grasso, modificato da concimature abbondante, produce considerevolmente foglie, fiori e grosse radici. Le foglie sono a quattro foglioline a cuore, ornate di una zona bruna, e i fiori, disposti a vantaglio, sono rossi, con una gola giallo d'oro nel mezzo, colori che danno un assai bell' effetto. Siccome la fioritura comincia alla fine di maggio e non finisce che coi primi freddi d'autunno, e nessun insetto danneggia finora questa pianta, così l'uso di essa per le orlature venne generalmente adottato.

A moltissimi usi adoperasi questa ossalide. Nella state se ne mangiano le foglie come l'acetosa, i fiori in insalata, e le radici alla guisa degli asparagi. Le foglie tenere, prese al centro dei cespi, danno una eccellente acetosa, di sapore puro e senza sali calcarei: l'uso di essa per le zuppe e per le salse non può tornar che gradevole al palato più delicato. I fiori tagliati anche con la cima del loro gambo e mesciuti alla lattuga, fanno sostituzione all'aceto, e l'acidità loro più squisita e precisa viene dai buon gustai preferita. Verso la metà di ottobre od anche in novembre, levasi di terra la pianta, e trovasi intorno al collo di essa una sessantina di piccoli bulbi che mettonsi da parte e servono a propagare questa ossalide. Al di sotto di questi bulbi, vedonsi da una a quattro grosse radici, lunghe da 10 a 20 centimetri, e il cui diametro varia da 2 a 5; sono fusiformi come le giovani carote, e presentano una certa trasparenza, che ricorda il salepo dei Turchi. Questa radice presenta analogia con l'asparagio e con la carota bianca, ma il gusto ne è più delicato. Si fa cuocere con acque a sale, e può mangiarsi alla olandese, cioè condita con burro fresco fuso e tuorli d'uovo. Alcuni trovarono che queste radici producevano su di essi lo stesso effetto che si prova quando si fa uso del salappo dopo un vitto debilitante. Ch. Morrin, non sapendo come dare un'idea del gusto di questa radice, esprimasi esser desso *alquanto orientale*, ed assicura poi aver fatto sempre uso nei suoi pasti di questa pianta, trovandosene soddisfattissimo.

(Filippo Re — Boitard — Pelli Fabbroni — Ch. Morrin — Francesco Gera.)

OSSALIDRATI. Sali che risultano dalla unione con le basi di un acido particolare, che si ottiene dall'azione dell'acido nitrico sullo zucchero, e dicesi *Acido* Ossalidraico (V. questa parola).

Ossalidrato d'ammoniaca. L'ossalidrato neutro di ammoniaca è solubilissimo e non suscettibile di cristallizzarsi; stando esposto all'aria, deposita cristalli di biossalidrato.

Questo biossalidrato cristallizza in prismi quadrangolari, terminati ad unguatura. È scolorito, inalterabile all'aria, di sapore leggermente acido; cento parti d'acqua ne disciolgono a 15 gradi 1,22 parti, ed a 100, 24,35: è insolubile nell'alcola freddo e solubile in quello bollente; esposto ad un calore di 11 gradi, si fa giallo, provando un principio di decomposizione.

Ossalidrato di barite. Se si versa dell'ossalidrato neutro d'ammoniaca o di potassa nel cloruro di bario, avendo cura che le due soluzioni sieno concentrate, si forma un precipitato bianco, fioccoso, neutro, solubile nell'acqua fredda in eccesso, e che, evaporato, si riduce in lastrine.

La barite, trattata con l'acido ossalidrico in leggero eccesso, dà, con la eva-

porazione spontanea, un residuo secco, che ha l'aspetto di uno strato di gomma.

Ossalidrato di calce. Il sale neutro si prepara come quello di barite; è pochissimo solubile a freddo ed a caldo; non cristallizza. Il sale acido cristallizza in prismi quadrangolari trasparenti.

Ossalidrato di mercurio. Il deutossido di mercurio forma con questo acido un sale bianco quasi insolubile, che arrossa il tornasole.

Ossalidrato di piombo. Questo sale non ha colore; è insolubile in un eccesso del suo acido, nell'alcole e nell'acqua fredda; quello bollente ne scioglie una piccolissima dose, che lascia precipitare pel raffreddamento sotto forma di pagliuzze; non contiene acqua di cristallizzazione.

A 120 gradi comincia a decomporsi e diviene giallo; a 135 gradi vi hanno globetti gialli fusi; a 140 gradi questi globetti divengono rossi, e finalmente a 150 gradi sono profondamente alterati. Riscaldato in un tubo, in modo da carbonizzarlo, dà un residuo che, versato ancora caldo a contatto dell'aria, produce globetti incandescenti che lasciano traccia di un denso vapore.

Ossalidrato di potassa. Quando si neutralizza l'acido ossalico con bicarbonato di potassa, e si abbandona la soluzione all'aria, si produce un sale neutro che cristallizza in prismi trasparenti, obbliqui a base romboidale.

Se invece di neutralizzare quest'acido con bicarbonato di potassa, si lascia un piccolissimo eccesso d'acido ossalidrico, si ottiene un sale che cristallizza in prismi aciculari trasparenti, a basi oblique, che arrossano la tintura di tornasole.

Ossalidrato di rame. L'acido ossalidrico discioglie il rame e meglio ancora il deutossido di questo metallo; il sale azzurrastro non può cristallizzarsi.

Ossalidrato di soda. L'acido ossalidrico e la soda formano un sale neutro ed un sale acido che non si cristallizzano.

Ossalidrato di stronziana. Il sale neutro si prepara come quello di barite, ed ha le medesime proprietà. Il sale acido cristallizza in prismi retti trasparenti, incrocicchiati.

Sesquiossalidrato di zinco. Si presenta in polvere bianca insolubile nell'acqua fredda e pochissimo solubile nella bollente. La soluzione arrossa poco la tintura di tornasole.

È solubile nel suo proprio acido. Lo si prepara, riscaldando l'acido ossalidrico diluito d'acqua, con zinco in granelli; si ha un grande sviluppo d'idrogeno, ed il sale acido si precipita sotto forma di polvere bianca.

(Dumas.)

OSSALIDRICO *(Acido).* Da lungo tempo Scheele aveva conosciuto che facendo operare l'acido nitrico sullo zucchero si otteneva un acido particolare ben distinto dall'acido ossalico. L'aveva pressochè confuso con l'acido malico, in allora mal conosciuto, e indicavasi quindi col nome d'*acido malico artifiziale.* Non ha molto Trommsdorff e Guerin dimostrarono come questo acido sia ben distinto dall'acido malico, e in conseguenza Guerin gli diede un nome particolare, cioè quello d'*acido ossalidrico.*

Per ottenere quest'acido, Guerin mesce in una storta di un volume quadruplo del miscuglio e munita di una boccia tubulata, una parte di gomma arabica con due d'acido nitrico diluito della metà del suo peso d'acqua. Si riscalda poco a poco finchè la gomma sia disciolta; quando poi si scorgono vapori nitrosi, si accresce il fuoco; producesi un grande sviluppo di deutossido d'azoto. Cessato questo sviluppo, si tiene il liquore in ebollizione per un'ora; lo si diluisce con quattro

volte il suo peso d' acqua, vi si versa dell' ammoniaca fino a perfetta neutralizzazione, più una soluzione di nitrato di calce, a fine di precipitare l'acido ossalico che si forma quasi sempre in poca quantità. Il liquido giallo rossastro, essendo stato filtrato, viene precipitato con acetato di piombo; il precipitato vien posto in un filtro, che si bagna, finchè il liquore cessa di annerirsi coll' idrogeno solforato. Questo precipitato vien poscia decomposto da una corrente di quel gas lavato, o dall' acido solforico diluito con sei volte il suo peso di acqua.

L' acido così ottenuto è di color giallo; lo si fa evaporare ad un mite calore. Quando la soluzione è sufficientemente concentrata, si neutralizza con ammoniaca, e inoltre la si evapora, finchè cominci a cristallizzarsi. I cristalli che si ottengono sembrano neri; si scolorano con carbone animale purificato. Il liquido scolorato è precipitato dall' acetato di piombo, e si ricomincia l' operazione come abbiamo or ora indicato.

La soluzione acida, che si ottiene in questo modo, evaporasi quasi fino alla consistenza di sciroppo; allora si finisce l' evaporazione nel vuoto a secco sotto il recipiente della macchina pneumatica, ma bisogna aver cura di non ispingere troppo oltre l' evaporazione, poichè vi è un momento in cui l' acido ingiallisce. Guerin è d' opinione che provi allora un cominciamento di decomposizione, ciò che pare poco probabile.

Il residuo in questo stato contiene due atomi d' acqua ogni due atomi d' acido.

Mille parti di gomma arabica, di zucchero o di amido, trattate con due mila parti d'acido nitrico, danno circa tre parti d' acido ossalidrico.

Trommsdorff fa uso per la preparazione dell' acido ossalidrico di un metodo che merita la preferenza. Tratta lo zucchero con un peso eguale al suo d' acido nitrico, della gravità di 1, 2. Quando il miscuglio comincia a bollire, si sopprime il fuoco e si lascia continuare l' ebollizione, che ha luogo con abbondante sviluppo di gas. Il liquido si addensa, e si colora di un giallo chiaro.

Si diluisce con acqua, e si satura con creta, a caldo, poi si separa l' eccesso di creta e l' ossalato di calce col filtro; si evapora il licore e si mesce con alcole concentrato che precipita l' ossalidrato di calce.

Questo, raccolto su di una tela, sciolto di nuovo nell' acqua, trattato col carbone animale e filtrato, deve essere decomposto dall' acetato di piombo, col che si ottiene dell' ossalidrato di piombo insolubile, il quale si decompone con acido solforico, e infine si ottiene dell' acido ossalidrico.

Siccome è colorato, bisogna saturarlo con la soda, trattare questo sale col carbone animale, farlo nuovamente precipitare con l' acetato di piombo, e liberare per ultimo l' acido ossalidrico. Con questo metodo otto once di zucchero danno quasi un' oncia di acido.

L' acido ossalidrico non è conosciuto allo stato secco, ed anche privato più che sia possibile di acqua, ha la consistenza d' uno sciroppo densissimo; non ha colore nè odore; il suo sapore ha molta analogia con quello dell' acido ossalico; la sua densità è di 1,415 a 20°. Si discioglie in tutte le proporzioni nell'acqua e nell' alcola; è pochissimo solubile nell' etere freddo e bollente; l' olio di trementina non lo discioglie a freddo, ma gli dà una consistenza poco sciropposa: bollente non ne scioglie che pochissimo; è assai deliquescente. Dopo essersi saturato d' acqua all' aria, la sua densità è ridotta a 1,375, e bolle a 106°.

A 106° comincia ad ingiallire e si

altera: riscaldato in un apparecchio distillatorio, si gonfia considerevolmente, e dà tutti i prodotti che si ottengono distillandando sostanze organiche non azotate. Il carbone che resta nella storta è voluminosissimo e difficile a ridursi in cenere. Havvi molta probabilità che l'acido ossalidrico dia un acido pirogenato particolare.

L'acido ossalidrico dà con le acque di calce, di stronziana e di barite precipitati che sono disciolti da un leggiero eccesso di quest'acido, carattere che ha comune con l'acido tartarico dal quale si distingue, perchè non precipita com'esso una soluzione concentrata di potassa o d'un sale di questa base. Non può esser confuso coll'acido malico, il quale non dà precipitati con quelle tre basi.

Il sotto acetato, l'acetato, il nitrato di piombo e il nitrato d'argento vengono precipitati da questo acido in fiocchi voluminosi e scoloriti.

Discioglie a freddo lo zinco ed il ferro con isviluppo d'idrogeno; è senza azione sullo stagno sia a freddo che a caldo.

Una soluzione concentrata di questo acido esposta all'aria umida non è alterata in capo a tre mesi; ma se la soluzione è diluita d'acqua, si altera in capo ad alcuni giorni coprendosi di muffa.

Se si mesce una parte di acido ossalidrico a tre parti di acido nitrico in una boccia e lasciasi per un mese questa alla temperatura ordinaria, agitando tutti i giorni, si ottiene dopo quel tempo molto acido ossalico cristallizzato, ed havvi sviluppo di deutossido d'azoto e di acido carbonico. Trattato a caldo con l'acido nitrico, si converte negli acidi ossalico e carbonico.

Riscaldato con una parte d'acido solforico concentrato, diluito di un peso di acqua uguale al suo, dà dell'acido carbonico e dell'acido solforoso. L'acido solforico ed il perossido di manganese con debole calore lo trasformano in acido formico.

L'acido idroclorico non agisce a freddo sull'acido ossalidrico; a caldo il liquore ingiallisce senza sviluppo di gas.

Secondo Guerin, l'acido ossalidrico nei sali di piombo o di zinco adoperati nelle analisi sarebbe formato di 32,4 di carbonio, 3,9 d'idrogeno e 63,7 di ossigeno. L'acido idratato contiene inoltre 5,6 di acqua per 100.

(Dumas.)

OSSALMO. Aceto misto con salamoia o sale marino sciolto nell'acqua; adoperavasi dagli antichi contro le ulceri putride ed altre malattie.

(Bonavilla.)

OSSALOVINICO (*Acido*). Quest'acido venne ottenuto da Mitscherlich, il quale ne fece l'oggetto d'uno studio speciale. Per prepararlo, si discioglie l'etere ossalico nell'alcole anidro, e si aggiunge alla soluzione della potassa egualmente disciolta nell'acole anidro, in quantità conveniente per saturare la metà dell'acido contenuto nell'etere. Precipitasi ben tosto un sale in iscaglie cristalline, quasi insolubili nell'acole assoluto, ed è l'ossalovinato di potassa, facilmente solubile nell'acqua, ma che si dura qualche fatica a far cristallizzare col mezzo di questa soluzione.

Per ottenere l'acido ossalovinico, si discioglie l'ossalovinato di potassa nell'alcole debole: si separa talvolta un poco di ossalato di potassa che si raccoglie sur un filtro. Il liquore depurato lascia deporre del solfato di potassa con un'aggiunta graduata d'acido solforico, e l'acido ossalovinico diviene libero.

Questo decompone i carbonati di barite o di calce, e forma ossalovinati solubili, che, evaporati a consistenza sciroppposa, possono cristallizzare.

Si comprende, che quando si è preparato l'ossalovinato di barite riesce facile ottenere l'acido ossalovinico puro.

Parecchie basi e l'ossido di rame, a cagione d'esempio, al contatto di questo acido, lo decompongono e producono degli ossalati.

Lo stesso accade quando si fa digerire l'ossalovinato di potassa coi solfati di rame, di manganese, di cobalto e di zinco o coll'acetato di piombo, cioè si producono ossalati di queste basi. Così pure, facendo bollire l'ossalovinato di potassa con sali di calce, si forma dell'ossalato di calce.

Quando si concentra una soluzione di acido ossalovinico a bagnomaria, o nel vuoto, si ottiene per residuo dell'acido ossalico puro, e tutto l'acido ossalovinico sparisce.

Quando si discioglie dell'etere ossalico, e vi si aggiunge poco a poco dell'ammoniaca, fino a che comincia a formarsi un poco di ossamido, che si precipita in polvere bianca, il liquore per tal modo preparato dà con la evaporazione cristalli voluminosi d'una nuova sostanza.

Mentre l'ossalovinato di potassa è decomposto con l'acetato di piombo bollente, e dà così dell'ossalato di piombo, questa nuova combinazione nulla produce di somigliante.

La composizione di essa, secondo Mitscherlich, è rappresentata dalla formula seguente $C^{12} I^{9} Az^{2} O^{2}$. È difficile comprendere come abbia potuto prodursi una tale combinazione.

Se così è, questa sostanza, quantunque formata in circostanze analoghe a quelle in cui ha origine l'ossametano, non sarebbe però ossametano, e quindi sarebbe utile uno studio comparativo di questi due corpi.

(Dumas.)

OSSALURICO *(Acido)*. Formasi aggiugnendo ammoniaca ad una soluzione bollente d'acido parabonico. Con l'evaporazione s'ottengono cristalli d'ossalurato d'ammoniaca.

Se si tratta l'ossalurato d'ammoniaca in soluzione saturata e bollente, con acido solforico diluito, precipita l'acido ossalurico in polvere cristallina, allorquando si raffredda improvvisamente il liquido.

Una soluzione acquosa d'acido ossalurico si decompone compiutamente per l'ebollizione in acido ossalico ed ossalato d'urea.

L'acido ossalurico cristallizzato racchiude gli elementi di 2 atomi d'acido ossalico e di 1 atomo d'urea; può essere considerato come acido urico quello, nel quale l'acido ossalico avesse preso il posto dell'acido cianossalico.

Gli ossalurati alcalini sono solubilissimi; al contrario, gli ossalurati di terre alcaline e gli ossalurati metallici sono quasi insolubili. (Dumas.)

OSSAME. Quantità d'ossa. (V. Ossa.)

(Alberti.)

Ossame *di un bastimento*. Il complesso dei più grossi pezzi di legname che formano il corpo del bastimento.

(Stratico.)

OSSAMETANO. Questa nuova sostanza venne fatta conoscere da P. Boullay e Dumas nella loro opera sugli eteri, e fu Dumas che le diede il nome che porta. Si può averla nel modo seguente.

Quando si fa passare una corrente di gas ammoniaco seccato, col mezzo della potassa, nell'etere ossalico secco, la materia si riscalda molto e diventa pastosa, poi finisce solidificandosi interamente. Se l'etere è contenuto in una storta tubulata, si vede scorrere contro le pareti della storta un liquido volatile, il quale non è altro che l'alcole.

Per depurare il residuo, lo si discioglie in una piccola quantità d'alcole bollente,

si filtra e lo si lascia cristallizzare col raffreddamento, ottenendosi per tal modo l'ossametano cristallizzato in belle lamine, dotato d'uno splendore perlaceo e come setaceo.

Liebig opera in modo alquanto diverso per ottenere questa sostanza. Mesce dell'etere ossalico con una soluzione d'ammoniaca nell'alcole. L'etere si discioglie, e lasciando che il liquore si evapori da sè medesimo, si ottengono bei cristalli di ossametano.

È l'ossametano scolorito, fusibile e volatile: si disciogliе nell'alcole e vi si conserva; disciogliesi pure nell'acqua fredda, ma vi si distrugge a caldo formando dell'ossalato d'ammoniaca acido. Le basi ne sviluppano dell'ammoniaca. L'ammoniaca stessa poi lo converte subitamente in ossamido col concorso dell'acqua.

L'ossametano contiene:	Carbonio	31,4
	Idrogeno	5,9
	Azoto	31,9
	Ossigeno	30,8
		100,0.

(Dumas.)

OSSAMETILENO. Diretta una corrente di gas ammoniaco secco sull'ossalato di metileno, si riscalda un poco, ma la reazione non si determina se non in quanto mantengasi l'ossalato in fusione. In caso diverso, lo si vede ben tosto concentrarsi, quantunque mantenga costante la temperatura, e rappigliarsi finalmente in una massa bianca e cristallina. Ripreso con alcole bollente, questo corpo cristallizza col raffreddamento o con la evaporazione in cubi a faccie perlate, che ricordano, all'aspetto, la sostanza estratta da Chevreul dal brodo di carne bovina.

(Dumas.)

OSSAMIDO. Sostanza particolare, che si forma nella distillazione dell'ossalato di ammoniaca. Per prepararlo, bisogna operare su 200 o 300 gramme d'ossalato d'ammoniaca, e collocar questo sale in una storta munita d'un'appendice e d'un recipiente tubulato, al quale si adatta un tubo atto a raccogliere i gas sul mercurio se vogliasi esaminarli. Si riscalda a poco a poco la storta, col che l'ossalato diventa opaco, e lascia sulle prime sviluppare dell'acqua e dell'ammoniaca. Poi le parti che avvicinano le pareti della storta, fondono, si tumefanno, bollono e rapidamente spariscono. La decomposizione propagasi di strato in istrato, e lascia finalmente un leggero residuo carbonioso.

Terminata la distillazione, si trova nel recipiente dell'acqua fortemente carica di carbonato d'ammoniaca e che tiene in sospensione una materia fioccosa d'un bianco grigiastro. Il collo della storta è tappezzato di cristalli di carbonato d'ammoniaca e presenta inoltre un denso sedimento della materia bianco-grigiastra indicata. Si riunisce questo deposito staccato dal collo della storta col liquore del recipiente, si stempera nell'acqua, si getta sopra un filtro e si lava con acqua copiosa. Rimane sul filtro una polvere bianca, insolubile nell'acqua fredda, ed è l'ossamido.

Durante la distillazione si sviluppano diversi gas, cioè, dell'acido carbonico, dell'ammoniaca, dell'ossido di carbonio e del cianogeno.

Operando sulle annunciate quantità, non si ottengono più di otto o dieci gramme d'ossamido.

L'ossamido puro è bianco, polverulento o granulato, inodoroso ed insipido, senza azione sulle carte reattive. Si volatilizza quando si riscalda in un tubo aperto e viene a cristallizzarsi confusamente sulle parti fredde del tubo. Riscaldato in una storta, fonde e bolle ovunque è posto a contatto delle pareti e si decompone in parte dando del cianogeno, mentre una parte di esso si sublima. Resta un carbone bruno, voluminoso ed eccessivamente leggero.

L'acqua fredda non discioglie una quantità calcolabile d'ossamido.

L'acqua bollente ne discioglie un poco e l'abbandona col raffreddamento in fiocchi cristallini; l'alcole non ne scioglie.

L'ossamido racchiude:	Carbonio	27,6
	Idrogeno	4,5
	Azoto	31,8
	Ossigeno	36,1
		100,0.

Da ciò si vede che differisce dall'ossalato d'ammoniaca per due atomi d'acqua almeno che posseda, sicchè è facile comprenderne la formazione, convertendosi l'ossalato d'ammoniaca con la distillazione in acqua ed in ossamido.

Sotto diverse influenze l'ossamido può ripigliare l'acqua che gli manca per costituire l'acido ossalico e l'ammoniaca. Il contatto degli acidi o degli alcali idratati a caldo, basta per determinare questi fenomeni.

Con la potassa, la soda in soluzione bollente, l'ossamido lascia sviluppare a poco a poco tutto il suo azoto allo stato d'ammoniaca, e il residuo racchiude tutto il carbonato allo stato d'acido ossalico. Anche l'ammoniaca produce lo stesso effetto.

Gli acidi solforico, nitrico, idroclorico diluiti, l'acido tartarico e l'acido ossalico, convertono l'ossamido in acido ossalico, passando allo stato di sali ammoniacali.

L'acido acetico è senza azione sull'ossamido.

L'acido solforico concentrato e bollente dà origine al solfato d'ammoniaca, non che al gas acido carbonico, misto in volume eguale al suo d'ossido di carbonio.

L'acido nitrico concentrato lo cambia in nitrato d'ammoniaca, sviluppando del gas acido carbonico.

Finalmente, secondo Henry Plisson, anche l'acqua produr potrebbe questa conversione alla temperatura di 224°; ma questa esperienza lascia molta incertezza, perchè a tale temperatura gli elementi del vetro entrano in parte in soluzione nell'acqua, e possono produrre benissimo la ootata conversione.

L'etere ossalico, sotto la influenza dell'ammoniaca, si converte in ossamido, lo che dà un mezzo facile e comodo di procurarsi questa sostanza.

(Dumas.)

OSSATURA. Nel senso proprio, intendesi con questa parola l'ordine e componimento delle ossa degli animali, ed è soltanto per similitudine, che si usa negli altri significati di essa.

(Alberti.)

Ossatura. Dicesi a quella specie di scheletro, per lo più di legname, ma talvolta ancora di ferro, che sostiene o lega

insieme le varie parti di un edifizio (V. Intelaiatura).

Talvolta, oltre che lo scheletro dell' intero edifizio, si fanno anche ossature di legname pei muri stessi in ispecialità, i quali risultano allora formati di legno e mattoni, come accennossi all' articolo Muraglia in questo Supplemento (T. XXVII, pag. 150) ove se ne notarono pur anco i difetti. Tuttavia, siccome questa specie di muri hanno il vantaggio di una grossezza molto minore, locchè in alcuni casi può avere particolare importanza, sia per la cattiva qualità del suolo, che si cerca di caricare meno che sia possibile, sia per la scarsezza dello spazio che bisogna studiarsi di risparmiare; siccome avviene in alcuni luoghi che i laterizii mancano o sono molto costosi, mentre abbondano invece legnami di buona qualità, così non crediamo inutile affatto parlare alquanto di queste ossature.

In ogni caso, non dee mai cominciarsi la costruzione in legname se non che ad una certa altezza al di sopra del suolo, ad oggetto di guarentirsi dalla umidità, ed a tal fine convien porre al basso uno o più strati di muro di pietre vive, di mattoni o di altri analoghi materiali. Talvolta eziandio si fabbrica in tal guisa tutto il pianoterreno, nè si cominciano i muri ad ossatura di legname che al primo piano soltanto.

Faremo primieramente conoscere le parti principali di cui compongonsi le ossature di legname pei muri, indicando ciascuna di queste parti con lettere che si riferiscono alle figure 1, 2, 3 della Tavola XXXII delle *Arti del calcolo*, che rappresentano le principali specie di queste ossature.

Le ossature di legname dei muri compongonsi specialmente di parti o *verticali*, come i *ritti grandi a*, e *piccoli b* e *c*; od *orizzontali*, come i *correnti d*, le *filagne* o *traverse e*, gli *architravi f* e *g*; o finalmente *obbliqne*, come i *puntoni* o *biscantieri h*, le *croci di sant' Andrea j*, le *corde* o *tiranti i*, e simili.

Tutti questi varii legnami sono riuniti insieme fra loro a *dente* ed *incastro* (V. Commettitura).

Possono distinguersi i ritti come segue.

Ritti d' angolo a, sono quelli che trovansi all' angolo di due facce di questi muri, od all' incontro di un muro ad ossatura di legname di facciata, e di uno o due muri simili di tramezzo. Sarà utile possibilmente, che questi ritti salgano dal basso in tutta l' altezza dei muri, od almeno per l' altezza dei due piani, così da legare insieme i varii piani.

Ritti fondamentali a', quelli che continuano dal basso all' alto senza essere posti sull' angolo o nel punto d' incontro di due ossature.

Ritti di stipite a'', quelli che sono al diritto dei fianchi delle porte e delle finestre.

Ritti di ripieno a''', quelli che mettonsi nelle parti ove non occorre l' uso di puntoni.

I *ritti piccoli b* sono quelli che mettonsi al di sotto dei davanzali delle finestre od architravi fra due correnti o simili. Talvolta inclinansi leggermente questi piccoli ritti sotto i davanzali o sopra gli architravi.

I *correnti d* mettonsi al basso ed all' alto di ogni piano, collegandoli coi ritti d' angolo o fondamentali, o cogli altri muri, coi la ossatura è adiacente; ricevono le commettiture delle altre parti, e spesso altresì i legnami che sostengono i solai. Per evitare in quest' ultimo caso l' incontro di questi travi con le parti di ossatura di legname, talvolta mettonsi al di sopra della grossezza dei solai doppii correnti *d'*, ai quali vengono allora a commettersi le parti superiori; siccome

però questi doppii correnti aumentano la quantità di legname necessario ed il numero delle commettitore, così giova evitarli quanto è possibile.

Le *traverse o filagne e*, sono pezzi orizzontali che formano i davanzali delle finestre e gli architravi *f* di esse e delle porte. Dicousi pure *filagne* i correnti superiori *g*, che terminano in alto la ossatura di legname. In quelle dei muri di facciata, ricevono i piedi dei cavalletti del tetto, ed allora devono avere esternamente un risalto tagliato ad ugnatura, ed ornato di modanature se occorre.

I *puntoni* o *biscantieri h*, detti anche quando sono grandi *saettoni*, servono a riunire i varii pezzi o parti di un' ossatura di legname, ed a riportarne il carico a piombo sui sostegni principali. Con la loro obbliquità procurano inoltre il vantaggio di dar modo di stabilire i ripieni con pezzi di diversa lunghezza, che sono appunto i *ritti di ripieno* e, ciò che riesce meno incomodo e meno costoso, che se si dovesse impiegare per quell' uso molti ritti tutti di uguale lunghezza.

Le *croci di sant' Andrea j*, possono riguardarsi come formate di due puntoni simili inclinati in senso opposto riuniti a metà grossezza nel mezzo. Devono queste adoperarsi principalmente, quando, oltre al riunire le varie parti di una ossatura di legname, si voglia evitare che la carica spinga lateralmente e rimandarla al contrario in direzione verticale, come, per esempio, su di un ritto, il quale costituisca l' estremità isolata di un' ossatura di legname.

I ripieni delle ossature di legname si fanno con rovinacci, con macigni, mattoni o simili. Nelle costruzioni antiche di tal genere, questi ripieni sono ricoperti comunemente col mezzo di rinzaffature a fiora del legno, che allora rimane apparente; ma questa sorta di rivestimenti non recano all' ossatura di legname che una solidità e politezza imperfetta, ed è preferibile fare una rinzaffatura ed un rivestimento generale su ciascuna faccia. Tuttavia si possono lasciare apparenti i legnami principali, come i ritti d' angolo, talvolta anche gli *stipiti*, i *correnti* e simili, e ciò è da farsi specialmente quando si voglia dare a questi legnami un maggior grado di forza. In questo caso, se vuolsi ottenere in pari tempo una certa buona apparenza, è necessario che questi legnami sieno squadrati con più o meno cura; e se fanno parte della ossatura di legname di una facciata, per assicurarne la conservazione, sarà utile applicarvi esteriormente due o tre strati di pittura ad olio.

In alcuni paesi, come nella Normandia, nell' Olanda, negli Stati Uniti ed in altri, si fanno le facciate esterne di un certo numero di fabbricati con ossature di legname, nelle quali si lasciano apparenti tutti i legnami; ma sopprimonsi comunemente i ritti piccoli, ed i ripieni si fanno di *mattoni* posti a fior del legname, potendosi ottenere così un' esecuzione solida e di bell' aspetto.

Ci rimane ancora a parlare delle grossezze da darsi a questi differenti legnami, le quali del resto devono più o meno variare secondo il numero e l' altezza dei piani, la carica che gravita sulle ossature di legname e simili circostanze.

I *ritti d' angolo a*, e quelli *fondamentali a'* devono avere circa la grossezza di 25 a 30 centimetri in quadrato.

I *ritti di stipiti a''*, le *filagne* o *traverse* e, e gli *architravi f* devono aver la grossezza di 15 a 20 o 25 centimetri.

I *ritti di ripieno a'''*, i *ritti piccoli b* e e, quella di 12 a 15 centimetri.

I *correnti principali d*, allorquando riposano sopra uno strato di pietre vive, sopra un muro di laterizii, o si trovano nella parte superiore dell' ossatura di le-

gname, devono avere la grossezza di 20 a 25 centimetri.

Se un corrente forma architrave *d''*, al di sopra di una grande apertura, come sarebbe di una porta da carri, giova, per quanto sia possibile, che le cime di esso posino sopra pilastri di muro o meglio ancora di pietra, i quali abbiano una forza conveniente, ed è necessario in tutti i casi che abbia una grossezza maggiore, per esempio, di 30 a 40 centimetri, secondo la maggiore o minore larghezza dell' apertura, l' altezza dell' ossatura di legname al di sopra e la carica che sostiene. È anche utile in questo caso che i solai non posino sopra questi correnti, ma sui muri di ossatura di legname di tramezzo. Si può anche diminuire la carica che riceve questo corrente e riportarla sui punti d' appoggio col mezzo di una specie di sotto-corrente *d'''*, e di due corde o tiranti *j* (fig. 1).

In generale, è importante che i primi correnti, sui quali riposa una ossatura di legname, sieno posti con molta attenzione e solidamente fissati, in maniera da non poter rovesciarsi, poichè il più piccolo movimento che provassero, potrebbe cagionarne uno molto più considerevole nell' altezza dell' ossatura di legname. Ciò si ottiene facilmente col mezzo di alcuni tiranti o chiavi di ferro, i quali si attaccano ai muri ed alle ossature di legno dei tramezzi.

I *correnti delle finestre d'*, ed altri di minore importanza, possono essere ridotti alla grossezza di 18 a 20 centimetri.

I *puntoni* o *biscantieri h*, devono avere presso a poco 13 a 16 centimetri di grossezza sopra 20 a 25 di larghezza. Questa larghezza deve necessariamente essere tanto più grande, quanto più lungo e più inclinato è il puntone, attesochè i legnami perdono della loro forza in proporzione di questa obbliquità, e tanto più grande essendo allora il numero dei piccoli ritti che posano sopra questi puntoni.

In generale, tutti i differenti legnami che si trovano in una medesima ossatura di legname, od almeno in una stessa parte delle ossature di legname, eccettuati i legnami che si vogliono lasciare apparenti, devono avere presso a poco la stessa grossezza, affinchè la rinzaffatura necessaria pel rivestimento riposi bene dovunque, e non vi abbia dappertutto se non che la carica di gesso presso a poco necessaria per ricoprirli.

La grossezza di una ossatura di legname così rinzaffata può essere di 15 a 20 centimetri pei muri interni, e di 20 a 25 per quelli esterni. Si scorge facilmente che queste grossezze non bastano per dare a questa sorta di costruzioni tutta la stabilità necessaria, al che non si giunge compiutamente se non legandole fra loro o con i muri adiacenti, col mezzo di tiranti e chiavi di ferro.

Per finire, per quanto è possibile, di dare nozioni sufficienti sulle ossature di legname, abbiamo rappresentato nelle succitate figure tre casi diversi, nei quali abbiamo cercato di riunire le varie circostanze che più comunemente s' incontrano.

In ciascuna figura viene rappresentata una metà con tutte le particolarità della sua costruzione, e l' altra metà quale apparisce dopo fatti i rivestimenti.

La fig. 1 è l' *ossatura di un muro di facciata* di un edifizio supposto interamente costruito in tal guisa, i cui legnami principali devono rimanere apparenti, tale insomma, quale converrebbesi ad una manifattura.

Questa ossatura di legname posa sopra strati non molto grossi di pietra *k*, e presenta sulla larghezza tre divisioni separate da ritti fondamentali, e sull' altezza, due piani al di sopra di quello terreno.

La divisione di mezzo a pianterreno è vuota, e forma una grande apertura, come la porta da carri o simili.

Del resto, in ogni divisione havvi per ogni piano un' apertura di porta o di finestra.

Il peso delle parti di ciascuna divisione è quasi interamente riportato, mediante i puntoni *h*, sui ritti fondamentali, i quali, essendo molto più forti degli altri legnami, sono suscettibili di sostenerli; e soltanto, a fine di non esercitare una spinta troppo forte sul ritto d' angolo, vicino alle estremità, ai puntoni semplici si sostituiscono doppii puntoni o croci di sant' Andrea *j*, i quali evitano qualsiasi spinta, e rimandano il carico verticalmente.

Nessun solaio si appoggia sopra questa ossatura di legname, ma soltanto su quelle dei muri di tramezzo o sopra *travi* perpendicolari all' ossatura medesima.

In questo edifizio, dovendosi evitare qualsiasi decorazione, a meno che non derivi dalla costruzione stessa, l' architrave *g* sotto il tetto è apparente al pari del restante dei legnami principali, ed i cavalletti risaltano al di sopra di questo architrave.

Abbiamo finalmente indicato in una delle divisioni del pianterreno l' applicazione di un ripieno di mattoni *l*, quale perfettamente conviensi in una costruzione di tal genere.

La fig. 2, mostra un' *ossatura di legname di un muro di facciata di un' abitazione ordinaria* a quattro finestre, e parimenti a due piani al di sopra del pianterreno. Il pianterreno è costruito interamente di muro, e sono di *pietra vivo* lo zoccolo *m* e quattro catene al di sopra, due delle quali *n* servono a fissarvi gli arpioni della porta da carri, e due *o* alle cime, formano la testa dei due muri ad angolo dell' edifizio ove si unisce quello ad ossatura di legname; il resto del pianterreno è di mattoni ricoperti di gesso, foggiato in guisa da simulare altre pietre vive simili alle catene suddette.

L' ossatura di legname non comincia adunque, se non che al di sopra del pianterreno, e riposa sopra un corrente basso, il quale forma architrave *d''* al di sopra della porta da carri. Questa ossatura può considerarsi come formata di tre divisioni, separate da due ritti fondamentali. L' architrave, che sostiene la divisione di mezzo, trovasi in questa maniera caricato di una spalletta nel mezzo; ma quantunque la carica di questa spalletta si trovi riportata ad ugni piano sul punto d' appoggio, mediante il sistema di puntoni stabilitosi, tuttavia non si appoggiò su questo architrave alcun solaio, ma si suppose al contrario, che questi solai riposassero ad ogni piano sull' architrave delle altre divisioni. Malgrado ciò, può vedersi che si posero correnti di rinforzo *d'''* ivi soltanto però dove erano presso a poco indispensabili.

In questa sorta di ossature, tutti i legnami devono di necessità essere coperti.

È utile inoltre situare sopra le filagne di legno, davanzali e' di pietra, di durezze e qualità convenienti, i quali resistono all' acqua delle piugge meglio di un semplice intonaco di gesso. Si fanno questi davanzali della grossezza di circa 10 a 15 centimetri, e si dà loro sporgimento di 5 a 6 od 8 centimetri tagliandone il di sopra a declivio, ed il disotto a gola per impedire che l' acqua scorra lungo l' ossatura di legname.

Per decorare un poco quest' edifizio, si possono fare fascie continue di gesso, le quali formino un prolungamento dei davanzali, ed anche una cornice parimente di gesso al diritto del risalto che forma l' architrave superiore.

Finalmente la fig. 3, rappresenta una delle due *ossature di legname dei muri*

a ventola, o *di tramezzo*, che supponsi appartenere all' edifizio precedente, essendo stabiliti a destra ed a sinistra del passaggio della porta dei carri, al diritto dei ritti fondamentali che separano le divisioni dell' ossatura di legname dal muro di facciata.

Si suppone che questa ossatura di legname esista cominciando dal pianterreno sopra due strati di muricciuolo sottile *k* di mattone, e salga fino sotto il pendio dei tetti. È divisa in due parti sulla sua larghezza, separate al pianterreno da un pilastro di pietra ed al di sopra da un ritto fondamentale.

Si è a bella posta evitato di collocare le porte dei varii piani a piombo le une sulle altre, per avere occasione di far osservare che questa condizione, necessaria nei muri di mattoni per evitare che poggino a vuoto, non l' era ugualmente nelle ossature di legname, nelle quali, col mezzo dei puntoni, facilmente si riportano sopra un punto d' appoggio laterale i pesi di un piano posto al di sopra di un vuoto.

Si supposero le porte del pianterreno fatte a vôlta, a fine di dare un esempio della maniera come si può stabilirle.

Comunemente ricopronsi quasi tutti i legnami di queste ossature; tuttavia lasciansi talvolta apparenti gli *stipiti* od alcune altre parti, o perchè vengono poscia ricoperti dalle tappezzerie, o perchè i siti ove si trovano hanno poca importanza; od infine per dare più forza a questi legnami.

Aggiungeremo qui alcune indicazioni sulla maniera di porre in opera le *ossature di legname*.

Le differenti ossature, o parti di esse, al pari di ogni altra costruzione di legname, come solai, tetti e simili, devono, dopo tagliati, riunirsi una prima volta sulla sagoma, mediante cavicchi di ferro; poscia vi si devono segnare differenti riscontri per riconoscerne facilmente le varie parti; indi vengono smontate e trasportate tosto nel sito, in cui devono essere poste definitivamente, oppure messe da parte per farne più tardi il trasporto.

Eseguito che si abbia questo, si dà mano all' innalzamento, al collocamento ed alla definitiva riunione dei legnami.

Talvolta, e principalmente nei lavori di poca importanza, queste operazioni si fanno dagli stessi operai che tagliarono i legnami e fecero le riunioni preparatorie; talvolta ancora, e soprattutto nei grandi lavori, sono operai particolari, i quali formano ciò che chiamasi la *squadra d' innalzamento e collocamento*. Del resto, sono sempre operai dello stesso genere che fanno questi differenti lavori, talvolta pagati a giornata, spesso anche a compito, e specialmente l' innalzamento ed il collocamento, i quali, non potendo essere eseguiti che in un sol modo, nè con minore o maggiore attenzione, possono pagarsi in quest' ultima maniera con meno inconvenienti di tutti gli altri.

In tutti i casi, si comincia dapprima dall' innalzare e mettere a posto le parti principali delle differenti ossature, indi i pezzi secondarii, ed in fine quelli di riempimento. Quest' ordine varia necessariamente secondo la diversa composizione delle differenti parti; talvolta anche secondo l' andamento delle altre costruzioni quando l' edifizio non sia interamente costruito con ossature di legname, ma parte di queste e parte di muro; talvolta finalmente anche secondo le località ed altre circostanze particolari.

Così per l' ossatura della figura 5, la quale si è supposta formare una delle quattro facce d' un edifizio interamente costruito in questa maniera, si comincierebbe dal mettere in posto, o prima sopra una delle faccie soltanto, o sulle varie faccie ad un tratto, i ritti fondamentali,

oppure soltanto la parte inferiore di questi ritti, se, come spesso accade, ciascuno di essi fosse formato di più pezzi riuniti con calettatura. Mano a mano che si collocherebbero questi ritti, vi si riunirebbero, dapprima soltanto nell'altezza del piano inferiore, i correnti bassi, i ritti delle porte e delle finestre, gli architravi e ritti piccoli, i puntoni e le croci di sant'Andrea, e finalmente i correnti alti, ed i ritti piccoli relativi.

A ciascuna commettitura nei buchi fatti coi succhielli a quest'uopo, allorchè vennero tagliati i legnami ed in cui erensi inserite caviglie di ferro, pongonsi caviglie di legno che si fanno entrare a colpi di maglio, e che si tagliano alle dirittura delle due faccie. Tuttavia si evita ordinariamente di riunire a calettatura i piccoli ritti sui puntoni che si troverebbero sovarchiamente indeboliti dagli incastri che sarebbero perciò necessarii; fissansi mediante un chiodo soltanto, praticando con la sega un piccolo incavo perchè non risalti la capocchia. Assicurate che siansi in tal guisa tutte le parti comprese nell'altezza del pianterreno, si passa al collocamento di quelle del primo piano, che serve poi di palco pel collocamento delle altre, continuando così successivamente di piano in piano.

Quando si tratta di porre in opera ossature di legname le quali entriuo nella costruzione di un edifizio, insieme con un certo numero di muri d'angolo o di tramezzo, si comprende dovarne collocare successivamente le varie parti, mano a mano che si eseguiscono quelle porzioni degli altri muri cui si devono riunire le ossatura di legnama. Così per le ossature di legname dei muri di facciata e di tramezzo, di cui si è parlato, si comincierebbe dal porre al pianterreno la ossatura di legname del muro di tramezzo, dopo le costruzioni dei muri esterni; posto ugualmente il primo solaio ed elevati per l'altezza del primo piano i due muri di fianco, pei quali supposi terminato l'edifizio, porrebbersi egualmente le varie ossature di legname in quell'altezza, e così di seguito.

Dopo aver collocato un'ossatura ad una parte di essa, si dovrà immediatamente occuparsi di adattarne la ferramenta, con la quali se ne uniscono le varie parti o si legano coi muri od altre costruzioni attinenti, o con le quali invece si rinforzano e trattengono queste costruzioni medesime col mezzo delle ossatura di legnama. Quelle dai muri di tramezzo, per esempio, si prestano benissimo a legare insieme i due muri esterni fra i quali trovansi collocate, ponendo ad ogni piano alle estremità dai correnti di queste ossature, o semplici arpioni, se i muri esterni sono anch'essi ad ossatura di legno, o catena e chiavi o paletti se sono di laterizii o di pietra. Quando una stessa linea di correnti è formata di varii pezzi, giova pure attaccarli insieme con una striscia di ferro, locchè però non occorre che pei correnti principali, come, per esempio, pel corrente superiore di ogni piano, e non per quelli di rinforzo o secondarii. In questi varii casi, trattengonsi i ferri sul legno con chiodi o con incastri ed ogni cima, cioè con una parte piegata a squadra e che entra in piccolo intaglio fatto a tal uopo.

Anche le rinzaffature od altri rivestimenti delle ossature di legname possono farsi o a misura che queste ossature si pongono in opera, o soltanto dopo finito il collocamento di esse. Finalmente, non si danno gli ultimi intonachi, i quali sogliono applicarsi insieme con quelli dei muri, se non che dopo eseguita le grosse costruzioni, e possibilmente anche dopo che l'edifizio ha subito al tutto od in parte quel cadimento cui ve inevitabil-

mente soggetto nell' assodarsi; sul quale proposito giova avvertire andare esposti a questo effetto anche i muri ad ossature di legname, benchè non ne sembrino suscettibili. Facilmente s' intende di fatto, che in un muro, il quale è composto di un gran numero di strati di pietra viva o di mattoni, separati fra loro con letti di malta evidentemente compressibile, questi letti cedano sotto la carica e inducano nel muro stesso un abbassamento più o meno grande; ma non è così evidente come possa aver luogo lo stesso effetto in un muro ad ossatura di legname. Ciò tuttavia accade sempre più o meno per la riduzione d' altezza che provano i correnti sotto la carica onde sono aggravati, per le depressioni che succedono nelle diverse congiunzioni verticali, e finalmente per uno schiacciamento più o meno grande che provano sulla loro lunghezza i legni posti verticalmente. Siccome del resto questo cadimento ha luogo in modo presso a poco uniforme nelle varie ossature di legname dello stesso edifizio, ed in proporzione poco diversa da quella degli altri muri, così non ne risulta alcun grave inconveniente; nulladimeno importa assai vigilare che le commettiture siano dappertutto eseguite con la conveniente esattezza, affinchè non si formino disgiunzioni parziali, che distruggerebbero più o meno la stabilità.

I muri ad ossatura di legname si stabiliscono quasi sempre in linea retta. Sapendosi tuttavia che, a superficie eguale, la circonferenza di un circolo ha meno sviluppo che un perimetro rettilineo, per questo riguardo potrebbe sembrare avervi economia in generale nel cingere gli spazii con inviluppi circolari; è facile riconoscere però che in quest' ultimo caso, qualunque sieno i materiali impiegati, la esecuzione riesce assai più costosa, e che l' eccesso di spesa che cagiona a quantità uguale facilmente compensa e sovente anche supera la economia che a bella prima sembrava doversi ottenere con l' uso della forma circolare. Vedesi inoltre facilmente, che questa forma esclude quasi affatto il sistema di scarico che forma in qualche modo il principio generale della composizione delle ossature di legname, e che solo può stabilire fra le diverse loro parti il conveniente legame. Un' ossatura di legname di forma circolare non potrebbe comporsi che di ritti fondamentali, locchè difficilmente le darebbe una solidità sufficiente. Vedesi inoltre, che i correnti orrizzontali, che è d' uopo stabilire ad ogni piano con le ossature di legname o di tratto in tratto sulla loro altezza, non potrebbero adattarsi alla forma circolare se non se dietro a tagli curvi molto costosi per la mano d' opera o per la perdita di legname che cagionerebbero; oltre di che in molti casi, tagliando le fibre del legno, lo si priverebbe d' ogni solidità. Per queste varie ragioni non si fanno quasi mai muri ad ossatura di legname di forma circolare, adottandosi quella poligonale, quando si ha bisogno di avvicinarsi ad essa. Mettesi allora un ritto ad ogni angolo, e ciascun lato del poligono componesi come una solita divisione delle ossature di legname.

(Gourlier.)

Ossatura *delle macchine*. Chiamasi con tal nome la parte fisse di una macchina, quella che serve a tenerne in posto le altre parti e legarle insieme. Le forme e le dimensioni di questa ossatura dipendono necessariamente dalle disposizioni adottate per le macchine in generale, dimodochè la composizione della ossatura appartiene a quella stessa delle macchine, e non a quella delle parti di esse isoletamente considerate. Vi sono tuttavia nella costruzione delle ossature alcuni principii che s' incontrano sempre

gli stessi, e di questi soltanto parleremo, considerando principalmente quanto riguarda le ossature delle macchine a vapore, e perchè in esse esigesi principalmente molta solidità, e perchè quanto diremo in proposito troverà più facilmente l' applicazione ad altri meccanismi; e perchè, finalmente, presentasi in esse la varietà che ora trattasi di macchine stabili ed ora di macchine mobili sulle barche o sulle locomotive.

Esaminando primieramente le ossature delle macchine stabili, osserveremo avervi sempre per queste un fondamento e dei muri, cosicchè si può avere uno degli scopi che segue:

1.° Di far servire quant' è possibile questi fondamenti e questi muri a legare insieme le varie parti della macchina, qualunque siane la posizione, nel qual caso l' uffizio della ossatura è pressochè nullo;

2.° Di fare un uso moderato della stabilità che quelle muratare presentano per dar più forza alla ossatura;

3.° Di costruire l'ossatura per guisa che sia affatto indipendente dai muri, ad oggetto di poter più facilmente cangiare di sito la macchina.

Nel primo caso, qualunque sia la disposizione delle parti della macchina, si dee lottare contro una proprietà delle murature molto nociva, cioè il *cedimento*. Per tale motivo deesi, in generale, evitare di servirsi di murature nel sostegno delle macchine. Si danno tuttavia circostanze nelle quali ogni altra disposizione riescirebbe costosissima ed altresì difettosa, come per le macchine molto possenti ed a leva in bilico, nulla giovando meglio a sostenere quest' ultima che un buon muro di pietra viva. In tal caso, i sostegni della leva sono montati sopra una stessa piastra attraversata, del pari che l' edificio, da due travi, i quali servono a legare il muro di mezzo cogli altri due esterni, nonchè a sostenere il solaio e quelle parti che tengono le guide del paralellogrammo. Questi sostegni hanno inoltre chiavarde di fondamento, le quali hanno lo scopo di collegarli ad un sufficiente peso di muro, affinchè le azioni simultanee ed opposte dello stantuffo e della spranga sulle cime della leva a bilico, non possano sollevarli.

Nel secondo caso, non si approfitta delle azioni dei muri se non che in quel senso in cui non può nuocere il cedimento, vale a dire nel senso orizzontale, trovandosi allora nelle migliori condizioni possibili per lo stabilimento delle macchine, in cui vi hanno certe disposizioni le quali non si possono rendere indipendenti dai muri, che dietro complicazioni della ossatura, che riescono anche sovente infruttuose: tale si è il caso delle macchine ad ossatura architettonica. Adoperasi in queste sovente l' ordine toscano od altro a due colonne, e sarà utile osservare che in tal caso il diametro delle due colonne, invece che essere di due moduli come occorrerebbe se fossero di pietra viva, si fa di un modulo semplicemente, dimensione sufficiente per la ghisa, e che dà all' apparato un aspetto piacevole di leggerezza.

Il terzo caso è talvolta la conseguenza di certi sistemi, tal altra invece è incompatibile in certi altri. In generale, non conviene se non che quando l' asse motore è posto vicino al suolo, locchè però non vuol dire che neppure in quel caso sia il sistema più conveniente. In questi casi, il pezzo principale dell' ossatura è la piastra di imbasamento, la quale dee comunicare con tutte le altre parti mediante pezzi invariabili.

A quest' ultima categoria appartengono le macchine a vapore per le barche, le quali devono sostenersi da sè, sicchè

generalmente la loro ossatura consista in una robusta piastra di imbasamento, una porzione della quale serve ad ingrandire il condensatore, e sulla quale s' alzano da tutte due le parti colonnami od intelaiature massiccie di ordine durico, gotico o simile, sulle quali vengono a fissarsi le varie parti.

Nelle locomotiva poi non vi è, propriamente parlando, ossatura, imperciocchè la caldaia fa in qualche guisa l' uffizio di piastre d' imbasamento, per la quantità di parti che sostiene. Non vi ha che una specie di telaio di legno coperto di lamierino sui lati, che serve a porre tutto il sistema sopra le sale delle ruote.

Nelle altre macchine, le generali avvertenze sono le medesime, secondo che hanno più o meno d' analogia con quelle a vapore delle tre specie anzidette.

(C. E. Jullian.)

Ossatura *di un ponte*, *di un tetto* e *simili* (V. Ponte, Tetto, ecc.).

Ossatura *di un bastimento*. Unione robusta di grossi legnami che forma il corpo di un bastimento.

(Stratico.)

OSSEO. Di osso, o di natura simile all' osso.

(Alberti.)

OSSERELLO. Sorta di giuoco che era già noto ai Greci, i quali lo chiamavano *astragalos*, prendendone il nome dal primo osso del tarso, perchè appunto era quello che, tolto dal piede degli animali, serviva a fare questo giuoco. Gli osserelli avevano quattro lati, due piatti e due larghi; uno dei quali valeva sei, l'altro uno; dei due lati più stretti l' uno che era convesso valeva tre, l' altro concavo valeva quattro, e non eravi nè il due nè il cinque. D' ordinario giuocavasi con quattro osserelli che davano 35 colpi, cioè quattro con le quattro faccie simili, diciotto con due simili, dodici con tre simili ed uno con le quattro faccie dissimili. Per ovviare gl' inganni si facevano passare gli osserelli per certi bossoli rotondi a guisa di torri, più larghi a basso che in alto, con collo stretto, senza fondo, ma con sezioni di diaframmi all' interno che facevano fare agli osserelli molte cadute prima di uscirne.

(Bazzarini.)

OSSERVATORE *(Spirito)*. Se questa utile qualità giovevolissima è sempre ed in tutte le scienze positive o speculative, e nella condotta stessa del vivere, non lo è mai tanto quanto allorchè si tratta dell' applicazione delle scienze alle arti, ed ove si eccettui qualche raro esempio in cui con acutezza di ragionamento e di studii si giunse a stabilire *a priori* qualche industriale miglioramento, il più delle volte si è dalla abitudine di ben osservare e di riflettere su quanto si osserva, che vennero alle arti le più importanti scoperte. Senza estenderci a dimostrarlo, i vecchii esempii dell'oscillar della lampada, della caduta d' una mela e simili, bastano a farne prova. Tanta è anzi la forza dello spirito osservatore che ad esso soltanto dovettero alcuni straordinarii ingegni la loro educazione meccanica, il qual fatto per altro se è giustizia confessare da un lato, sarebbe follia dall'altro il volerlo produrre in appoggio della superiorità degli studii teorici. Si può positivamente assicurare che queglino, i quali educaronsi senz' altra guida che la osservazione provarono difficultà maggiori assai che se vi avessero unito l' acquisto delle cognizioni teoriche; abbisognarono per far senza di queste di una giustezza di criterio che è dono di pochissimi privilegiati dalla natura; fecero finalmente assai meno che non avrebbero fatto se la istruzione loro fosse stata compiuta. Se ciò diciamo da una parte a disinganno di quegli artefici od operai, che citando l' esempio del Ferracina e di po-

chi altri consimili, disdegnano la scienza che non conoscono, e cadono negli errori più grossolani, non però meno dobbiamo fare lo stesso discorso a quegli uomini di scienza che sdegnano le officine, e che talvolta sognano innovazioni e miglioramenti, non meno vani e ridicoli perciò, che, sebbene fondati sulle più rigorose leggi delle teoriche, si trascorò di tenervi conto di circostanze e di effetti comunissimi a quelli che praticano le arti stesse materialmente. Ripetiamo perciò quello che in più luoghi di quest' opera abbiamo già detto, e che crediamo non potersi mai inculcare abbastanza, specialmente in Italia, cioè, che il modo più sicuro e sollecito per migliorare l' industria quello si è che gli operai s' istruiscano, che gli scienziati frequentino le officine, e che fra gli uni e gli altri si stabilisca un' amichevole reciprocanza di consigli e di aiuti. È in questo modo soltanto che la nuova scienza della tecnologia può riuscire vantaggiosa.

(G.**M.)

OSSERVATORIO. Come la etimologia stessa lo addita, intendesi significare con questa parola un luogo destinato ad osservazioni speciali, ed in particolare alle osservazioni dei corpi celesti od a quelle meteorologiche. Abbenchè sovente e le une e le altre si facciano in uno stesso locale, e di più sieno, se non materialmente eseguite, dirette almeno da una stessa persona, tuttavia facilmente comprendesi richiedersi per quei due oggetti, che differiscono totalmente l' uno dall' altro, non solo diversi affatto gli stromenti, ma eziandio le condizioni del luogo ed il genere di cognizioni speciali che nell' osservatore domandansi. Per queste ragioni crediamo utile far separatamente discorso degli osservatorii secondo lo scopo che si propongono.

(G.**M.)

Osservatorio *astronomico*. Fra tutte le scienze, l' astronomia è probabilmente quella che può pretendere alla più antica origine; ma nel parlare dell' astronomia delle età remote, dobbiamo intendere questo vocabolo in un senso assai limitato e ristretto. Non dobbiamo immaginarci nè speculazioni estese quanto quelle che siamo ora avvezzi di dar a questo nome, nè osservazioni fatte con quell' avvertenza e quella regolarità che adesso stimiamo essenziali a dare il carattere di risultamenti scientifici. L' astronomia dei primi tempi si limitava probabilmente a notare i fenomeni più ovvii dei movimenti e degli eclissi del sole e della luna; il levar e il tramontare delle principali stelle fisse: le posizioni apparenti dei pianeti fra loro, e i mezzi di osservare non erano altri se non quelli che somministravano l' uso dell' occhio nudo, ed alcuni dei più semplici e più rozzi stromenti. Il progresso del sole nella sua orbita apparente era seguito mercè la osservazione di diverse stelle conosciute, le quali in differenti parti dell' anno si perdevano successivamente nei crepuscoli, e della variazione nella lunghezza dell' ombra di un dato oggetto o *gnomone* su di un piano orizzontale, osservata in quella parte del giorno in cui era più corta. Per riconoscere le stelle fisse il cielo fu diviso in costellazioni o gruppi, nei quali, coll' aiuto di una feconda immaginazione, si riconobbe qualche somiglianza di figura con le forme de' varii oggetti i cui nomi furono loro assegnati.

Sono chiamati con questi nomi distintivi nelle più antiche memorie che possediamo, cioè nei libri dell' antico testamento, e particolarmente in quello di Giobbe, il quale alcuni critici hanno stimato essere ancora più antico di quelli di Mosè.

Non si trovò sul principio verun luogo più adattato alle osservazioni delle va-

ste pianure aperte da tutte le parti, ove lo sguardo potesse scoprire un vasto ed esteso orizzonte; quindi le pianure furono per molto tempo i soli osservatorii astronomici. Considerata di fatto sotto l'aspetto delle osservazioni soltanto, ottima era quella scelta, imperocchè si avevano senza cura alcuna quella stabilità ed immobilità assoluta che sono le condizioni principali, e che non si ottengono negli osservatorii attuali che con molta difficoltà e spesa, poichè il menomo scuotimento del terreno circostante che si comunichi ai muri, e la sola azione talvolta su questi del calore solare, basta a produrvi movimenti nocivi alla scrupolosa esattezza delle osservazioni. Tuttavia, e pel comodo degli astronomi e per altre cagioni, avvicinandosi gli osservatorii alle città, e costruendoli anzi nel cuore di esse, ne venne il bisogno di farli molto elevati per dominare le case, torri od altri oggetti vicini che togliere potessero in qualche parte la libera vista d'ogni punto del cielo. Fino dai tempi remoti, i Caldei facevano le loro più precise osservazioni dalla sommità del tempio di Belo, il quale era composto di otto torri sovrapposte, il cui diametro andava sempre diminuendo, l'altezza totale giugnendo, secondo Strabone, ad uno stadio, misura di quel tempo equivalente a circa 200 metri. Porfirio dice che Callistene trasmise ad Aristotile una serie di osservazioni fatte a Babilonia durante un periodo di 1903 anni prima che quella città cadesse nelle mani di Alessandro, il che risalirebbe a circa 2234 anni avanti l'era cristiana. Tolomeo però, che ne fece grand'uso, non ne cita alcuna anteriore all'anno 720. Celebre era pure l'osservatorio fatto erigere in Alessandria da Tolomeo Filadelfo, che regnava circa 300 anni prima di Cristo.

Venendo a tempi a noi più vicini, merita menzione speciale l'osservatorio detto *Uraniburgo*, eretto da Ticone Brahe all'isola di Huene nel Baltico, assegnatagli espressamente a tal fine da Federigo re di Danimarca verso il 1575. Circa un secolo dopo, sursero, nel 1667, quello di Parigi, e nel 1675 quello di Greenwich, ed in appresso se ne andò stabilendo in quasi tutti i paesi dove con l'incivilimento regna l'amore delle scienze. Per lo più, la erezione degli osservatorii astronomici si fa a spese dei relativi governi, imperocchè, e trattasi di cosa che al generale interesse è strettamente legata, e richiedendosi secoli per compiere le scoperte astronomiche, il sistema di osservazione non dee limitarsi alla sola vita di un osservatore, ma essere continuato per lunga successione di anni, durevolezza che può solo ottenersi da un governo, difficilmente assai da privati. L'abbandono dell'osservatorio di Ticone Brahe, per cui sì grandi somme erano state spese, e che avrebbe potuto continuare ad essere più gloriosamente impiegato che nol fusse sotto la stessa di lui sovrintendenza, è una trista memoria dell'instabilità di tutto ciò che dipende da una grandezza individuale, e della necessità di erigere queste istituzioni sulla più ferma base di pubbliche dotazioni.

Venendo a parlare delle condizioni che si richiedono negli osservatorii astronomici, abbiamo già detto la stabilità esserne la principale, e perciò appunto notammo che il poggiarli sul suolo stesso in aperta pianura sarebbe il collocamento migliore. Ciò però di rado può farsi o non mai, e perchè difficilmente s'incontrano piani, ove da monti, da alberi o da edifizii non sia in qualche parte almeno impedita la vista dell'orizzonte, e perchè ivi l'isolamento trarrebbe seco incomodi pegli osservatori, ed anche inconvenienti non lievi. Tuttavia uopo è cercare di avvicinarsi il più che si possa a quelle con-

Digitized by Google

dizioni. Così gioverà porli a poca distanza, se vuolsi, ma fuori delle città, avendosi il doppio vantaggio di evitarsi lo scuotimento del suolo prodotto dal movimento continuo delle vetture, e di abbisognare minore altezza, non avendosi fabbriche immediatamente vicine che nascondano il cielo. Le mura poi devono essere molto solide e spesse, e tanto più se il luogo è in sito esposto a scuotimenti, e se l'altezza dell'edifizio è notevole; nè solo per questi motivi la grossezza è necessaria nei muri, ma altresì, perchè sotto l'alternarsi del calore solare nel giorno e della più bassa temperatura notturna, non si rimuovano alquanto dalla verticale, come si è veduto talvolta accadere. Inoltre, per quanto grande sia la stabilità di un edificio, esso è sottoposto a lentissime e piccole oscillazioni diurne dipendenti dalle variazioni del calore solare, dai venti e spesso ancora dalle variazioni di livello nelle acque sulla superficie del suolo, le quali sembrano gravitare con varie pressioni sulle acque sotterranee sottopuste al luogo ove sorgono gli edifizii, ed indurre in essi, in alcuni tempi di grandi ed abbondanti pioggie, delle oscillazioni irregolari. Ciò almeno sembrò verificarsi nell'osservatorio di Padova, circondato a piccola distanza dalla parte di mezzodì e di ponente da due rami del Medoaco, eretto sopra un'antica torre di fortificazione di mura grossissime, con locali a vòlte sotterranei, i quali nelle grandi colmate dei fiumi probabilmente riempionsi di acqua, e fanno oscillare irregolarmente tutto l'edificio. Da qualunque cagione dipendano queste oscillazioni, eserciterebbero sulle osservazioni astronomiche una pericolosa influenza, se i livelli o il filo a piombo non presentassero il modo di scoprirle, misurarle e tenerne conto. Perciò non può tenersi eccessiva una grossezza di due metri nell'imbasamento, e di un metro pel resto, massime se l'osservatorio è nel mezzo di popolosa città. Un'altra condizione si è che la costruzione dei muri conti già degli anni parecchi, affinchè non abbiavi il menomo cedimento, poichè non solo quello che si fa nei muri appena costruiti, e che tutti gli architetti conoscono, ma anche uno benchè tenuissimo successivo, nuocerebbe alla esattezza delle osservazioni fatte con alcuni stromenti saldamente assicurativi.

Per tutte queste ragioni molto di raro avviene che l'edificio per un osservatorio astronomico appositamente si costruisca, adoperandovisi per lo più vecchie torri, od altre fabbriche per altro uso già costruite, e da lungo tempo rassodate. Nulla pertanto dir si potrebbe sulla disposizione di questi osservatorii, nei quali l'architetto è vincolato dal numero, dalla grandezza e dalla forma dei locali di cui può disporre. Per guidare tuttavia nella più opportuna scelta dell'edifizio, nella migliore distribuzione di esso, e nello adattamento al nuovo suo scopo, daremo un sunto dei principii che devono dirigere gli architetti nella costruzione e distribuzione degli edifizii destinati alle osservazioni astronomiche, acciocchè dall'esempio di quanto avrebbesi a fare nel caso di un'apposita costruzione, si vegga ciò che è da praticarsi compatibilmente con le circostanze delle vecchie fabbriche di cui è dato disporre.

Difficilmente un architetto, per quanto sia abile, potrà costruire un buon osservatorio, se non ha alcune conoscenze pratiche di astronomia. Un astronomo soltanto può prevedere tutti i bisogni e adempire a tutte le condizioni che esigono le diverse operazioni dell'osservatore, e i differenti strumenti di cui può far uso.

Un edifizio destinato alle osservazioni astronomiche dev'essere il più semplice

possibile, e primieramente non deve essere molto vasto, poichè allorquando gli strumenti sono molto distanti gli uni dagli altri, il servizio diviene faticoso per l'osservatore, cui è infinitamente più comodo l'averli riuniti alla mano, e non aver a trasportare troppo da lontano quelli che trovasi obbligato di cangiare di posto. Secondariamente, muri troppo grossi e troppo elevati, presentano per certi strumenti grandi inconvenienti. È il suolo sul quale è costruito l'edificio che deve essere molto rialzato, affinchè l'osservatorio possa dominare su tutto ciò che lo circonda, e non gli faccia impedimento alcun oggetto, togliendogli la vista di una parte del cielo o dell'orizzonte. Ma i muri dell'edifizio devono essere bassi, affinchè, in alcuni casi, possa l'osservatore dall'interno dirigere i suoi stromenti per di sopra i muri fino all'orizzonte. Questa necessità, come anche quella di scoprire il meridiano, ora nella sua totalità ed ora dallo zenit fino all'orizzonte, fa in vero la disperazione degli architetti, i quali, per adempire a queste condizioni, incontrano grandi difficoltà nella disposizione dei tetti. D'altra parte, avendo l'edificio poca altezza, non possono soddisfare alle proporzioni richieste dalle regole dell'arte e dall'occhio, al quale disgustano i tagli e le forme bizzarre che occorrono pel servizio. Ma un comodo osservatorio non è e non può essere un monumento d'architettura; e qualunque siasi ornamento gli riesce estraneo od almeno superfluo, nè può ammettersi che nel caso in cui nulla nuoca all'oggetto principale, oppure allorquando si voglia farne un monumento pubblico, e non si abbia a guardare la spesa; poichè in caso diverso bisogna adottare il principio di nulla risparmiar pegli strumenti e per la solidità della loro sistemazione, ma usare la massima economia in tutto il resto.

Non per questo vuol dirsi che sia impossibile dare nella distribuzione di un osservatorio un insieme di proporzioni e forme tali che, soddisfacendo ai desiderii degli astronomi, non dispiacciano troppo agli amatori dell'architettura; e se gli architetti nulla hanno fatto sinora di buono in questo genere, fu certamente perchè gli astronomi non si diedero mai la cura di concertarsi con essi, e dar loro sufficienti istruzioni, dati e particolarità, senza i quali i più belli concepimenti dell'artista saranno sempre rigettati dal dotto, che apprezza soltanto ciò che è utile veramente. Allo scopo di avvicinare e conciliare l'uno e l'altro, daremo tutti i principii di costruzione che si richieggono per un solido e comodo osservatorio, e faremo conoscere i differenti istrumenti che vi devono essere riuniti, e la maniera di collocarli, secondo l'uso al quale sono destinati; noteremo certe precauzioni e convenienze che devonsi osservare, e che non possono essere conosciute che dal pratico, e le comodità che bisogna cercar di procurare agli osservatori.

Cominceremo da una istruzione generale sui principali strumenti dell'astronomia, sui loro usi e sul modo di collocarli, rimandando sempre agli articoli speciali di questi strumenti per quanto riguarda più minute nozioni intorno ad essi.

Le operazioni dell'astronomia pratica si dividono in due classi, cioè, osservazioni nel meridiano, e osservazioni fuori del meridiano; ognuna di esse ha i suoi particolari strumenti, i quali richieggono differente distribuzione e collocamento. Nel meridiano si osservano i passaggi e l'altezza degli astri, alle quali osservazioni sono particolarmente destinati due strumenti, l'uno dei quali si chiama *cannocchiale meridiano* o *dei passaggi*, il cui uso viene indicato dallo stesso suo nome, e l'altro, col mezzo del quale si

può prendere contemporaneamente i passaggi e le altezze degli astri si chiama *quarto di circolo murale*. Adoperasi anche nel meridiano un terzo strumento chiamato *settore allo zenit*, poichè non serve che vicino allo zenit. Evidentemente si scorge che questi strumenti, affinchè possano adempire alla loro destinazione, devono essere fissati invariabilmente nel piano del meridiano.

Il *cannocchiale o strumento dei passaggi*, lungo ordinariamente da $2^m,3$ a $3^m,6$, è fissato ad un asse intorno al quale gira al pari del raggio di una ruota sopra la sua sala; e con questo movimento il cannocchiale deve descrivere il semi-circolo del meridiano dal sud al norte. A questo effetto, le due estremità dell'asse devono essere sostenute da due pilastri posti a destra ed a sinistra della linea meridiana, distanti fra loro da 1^m a $1^m,3$, cioè tanto quanto è la lunghezza dell'asse. Siccome un cannocchiale meridiano non ha molto peso, allorchè i pilastri avranno $0^m,40$ su $0^m,50$ saranno abbastanza forti; ma l'essenziale è che sieno ben piantati, che non provino alcuna variazione, e specialmente il minimo allontanamento. Per ottenere questo scopo, non basta che appoggino sopra una vôlta, ma è duopo che sieno disposti sopra un sol massiccio quadrato più largo della distanza e grossezza dei pilastri, il quale li riunisca pel piede. Sarebbe a desiderare che ciascun pilastro, che non dee avere più di 2^m di altezza, fosse di un solo pezzo di pietra, di marmo o di granito, e se si è forzati comporli di parecchii, bisogna almeno incavigliarli in modo che nessuna scossa possa spostarli.

Il tetto al di sopra dello strumento dei passaggi deve essere interrotto in tutta la sua lunghezza dal norte al sud mediante un'apertura larga $0^m,50$, la quale si deve prolungare altresì nei grandi muri esterni al di sotto fino all'altezza dei pilastri ed anche un poco più basso. Queste aperture devono essere coperte da imposte o botole che si aprano e si chiudano ermeticamente mediante movimenti ed un meccanismo che richieggono tutta l'attenzione dell'architetto.

Il *quarto di circolo* si fissa nel meridiano contro un muro isolato di pietra viva, al quale non si può dare mai abbastanza forza e solidità, a motivo del grande peso dello strumento, che ha comunemente 2^m a $2^m,6$ di raggio, ed attesa l'invariabilità che deve avere questa massa. Questo muro, alto 3^m a $3^m,3$, lungo 2^m e grosso $0^m,6$, deve essere composto di grossi strati della migliore pietra viva, e le sue fondamenta devono discendere alla conveniente profondità, allargandosi a scaglioni come una piramide, a fine di resistere meglio alla spinta delle terre.

Il cannocchiale di un murale, fisso per una estremità al centro dello strumento, descrive con l'altra il quarto di un circolo; perciò non fa bisogno di scoprire che il quarto del meridiano, e questa apertura del tetto è meno incomoda di quella per lo strumento dei passaggi, poichè non comincia che a qualche distanza dal vertice del tetto e precisamente dalla verticale che passa per due estremità del muro isolato, nella direzione delle sue faccie orientale ed occidentale. Si ha bisogno di due opposte aperture, tanto per verificare il quarto di circolo murale che talvolta bisogna girare, quanto per poter sospendere allo stesso muro ed in senso contrario, sopra l'altra faccia, un secondo strumento simile al primo.

Alcuni astronomi invece di un muro fisso isolato potrebbero chiederne uno che girasse sopra una palla, come l'eseguì Le Monnier, oppure come quello che costrusse il celebre Ramsden per l'osservatorio del duca di Marlboruugh portato

sopra un' intelaiatura di rame girevole sopra un asse; ma allora l'architetto alzerà il suo muro fisso soltanto fino all'altezza di 1^m di sopra del suolo, e provvederà alle altre costruzioni volute dall'assestamento del perno e delle viti da calzare necessarie all'immutabilità dello strumento, quali gli saranno indicate da quello che l'avrà costruito. In tutti i casi, la disposizione delle botole sarà la stessa, e per regolare la loro lunghezza e distanza non occorre all'architetto che le dimensioni del raggio dello strumento e la larghezza del sostegno.

Il *settore* allo *zenit* è destinato a misurare soltanto piccolissime distanze presso lo zenit. Consiste questo istrumento in un arco di alcuni gradi, che appartiene ad un circolo di 4 a 6^m di raggio, il cui segmento deve essere portato da un asse verticale girevole, munito al basso di un perno e sorretto in alto da una traversa o forte spranga.

Per collocare questo strumento, potrà l'architetto assegnare un locale di poca lunghezza, ma molto alto. Sul suolo del piano del meridiano e sopra una lunghezza di 3^m bisogna stabilire una massa di pietra ben fondata, alta 1^m e larga $0^m,66$ per ricevere il pernio dell'asse ed appoggiarvi l'arco di circolo. Due mensole di pietra poste in alto o nel piano superiore, all'altezza relativa al raggio dello strumento, sosterranno la traversa, che dee mantenere la testa dell'asse verticale, e perpendicolarmente al di sopra deve esser fatta nel tetto un'apertura norta e sud per iscoprire alcuni gradi del cielo al di qua e al di là dello zenit.

Uno strumento che combina gli effetti del quarto murale e dello strumento dei passaggi è il così detto *circolo meridiano*, dovuto al celebre Reichembach, del quale diedesi la minuta descrizione, esponendosene insieme il modo di usarlo e i vantaggi, in questo Supplemento nell'articolo MERIDIANO (T. XXIII, pag. 155). Da quanto ivi si è detto risulta, occorrere a questo circolo libera ed aperta la vista dal settentrione al mezzogiorno, nonchè un ben saldo appoggio di due piramidi di marmo alte due metri, alle quali sono applicabili le avvertenze che si diedero pei pilastri dello strumento dei passaggi.

Tali sono i principali strumenti che si devono porre nel meridiano, la disposizione dei quali è essenziale di ben conoscere per la distribuzione di un osservatorio.

Da quanto abbiamo detto fin qui, è facile concludere che i grandi locali ed i soffitti a vôlte molto elevate sono i meno idonei al collocamento dei quarti di circolo murali e dei cannocchiali meridiani, pei quali si deve diminuire, per quanto è possibile, la lunghezza, il peso e la difficoltà dei movimenti e del meccanismo delle botole. Converrà avere ancora un'altra attenzione, quella cioè di non allontanar troppo il cannocchiale meridiano dal quarto di circolo murale, affinchè lo stesso osservatore possa recarsi da uno all'altro per prendere il passaggio e l'altezza degli astri. Nulladimeno, bisogna in pari tempo avere la cura generale di lasciare tra gli strumenti una certa distanza, la quale permetta di girarvi intorno liberamente senza rischio di urtarli, e per la stessa ragione devono essere pure abbastanza distanti dai muri laterali.

Le osservazioni che si fanno fuori del meridiano sono di due sorta; è oggetto della prima fissare la posizione degli astri nel cielo e la misura delle relative loro distanze. La seconda abbraccia i fenomeni istantanei. Occorrono per ciascuna strumenti e collocamento diversi.

Gli *equatoriali* ed i *cannocchiali parallatici*, destinati a determinare le differenze di ascensione diritta e di declina-

zione delle comete e dei pianeti paragonati alle stelle, nonchè i *quarti di circolo* mobili o i piccoli *circoli ripetitori* atti a prendere altezze corrispondenti o assolute, collocansi vantaggiosamente sotto ai tetti girevoli, mediante i quali può dirsi che diviene più comodo e piacevole per l'osservatore l'uso di qualsiasi strumento, potendo da uno stesso luogo, senza cangiare quasi di posto, riparato dall'aria, scoprire il punto che vuole dell'emisfero celeste al di sopra del di lui capo, e seguire il corso di un astro qualunque dall'orizzonte fino allo zenit, cosicchè, ove non fosse la difficoltà e quasi la impossibilità della esecuzione meccanica, ogni osservatore potrebbe ridursi ad una sola e vasta rotonda girevole che presentasse a volontà dinanzi ad ogni strumento e nella direzione dell'astro da osservarsi un'apertura verticale. Per istare tuttavia nel limite delle cose praticamente eseguibili, non parleremo che dei tetti di forma emisferica o conica spezzata o tronca, che coprano un'apertura circolare del diametro di 2 a 3 metri, fatta nel soffitto di una torricella rotonda o quadrata, nel cui centro sta lo strumento.

Avvertiremo che l'esecuzione, la disposizione ed il collocamento di questi tetti girevoli non sono senza difficoltà, e richieggono tutta l'attenzione dell'architetto, allorquando specialmente sono di un diametro un po' grande. Non è possibile costruirli con esattezza, che componendoli di forte lamierone sostenuto da un telaio di ferro. Il peso della macchina aumenta notevolmente l'attrito che si oppone al moto circolare, ma vi si ripara governando la base del tetto di rotoli che girino sopra un cerchio di ferro.

Siccome il vantaggio dei tetti girevoli sta nel procurare all'osservatore che vi è sotto la facilità di seguire da ogni parte il cammino degli astri, ne segue il collocamento di questi tetti dover essere tale che nulla li nasconda o li domini, e che in conseguenza la vera loro posizione dee sempre essere nel punto più elevato dell'osservatorio. Questa libera estensione dell'orizzonte diviene assolutamente necessaria, specialmente per lo strumento equatoriale e pei cannocchiali posti sui piedi parallatici per la ricerca e la osservazione delle comete; poichè quegli strumenti, i quali non servono che a prendere le altezze corrispondenti del sole e degli astri dal lato del mezzogiorno, non hanno bisogno di scoprire la parte del cielo levante e ponente, e si potrebbero porre più bassi.

Un'altra attenzione è da aversi, vale a dire di non alzare troppo sopra del pavimento il cielo che dee sostenere la base del tetto girevole, imperocchè il cannocchiale dello strumento, per poter osservare l'orizzonte, dee trovarsi un poco al disopra della base del cono, e l'occhio dell'osservatore dee potersi porre a quella medesima altezza, sicchè se il soffitto è molto alto converrà fare un falso pavimento molto rialzato ed una scala intorno alla colonna di pietra destinata a sostenere lo strumento e ad innalzarlo al centro del tetto.

Per evitare quant'è possibile siffatte costruzioni, i muri dei gabinetti a tetti girevoli si devono tenere assai bassi. Gli strumenti posti sotto ai tetti girevoli devono posare sopra una vôlta per essere al sicuro da ogni scuotimento; un solaio di travi non darebbe la solidità sufficiente.

Rimane a parlare degli strumenti destinati ai fenomeni istantanei, come le eclissi di sole e di luna, dei satelliti e le occultazioni; nonchè l'ispezione e le ricerche da farsi sul disco dei pianeti. I cannocchiali e telescopii impiegati a tale uopo hanno da $1^m,4$ a $3^m,3$ di lunghezza, e non domandano che spazio ed aper-

ture volte a tutte le parti del cielo; sicchè basta procurar loro vaste sale con ampie finestre ad ogni plaga. Sarà utile altresì che vi sia per l'osservatore un gabinetto o stanza di veglia, dove possa in certi casi passare la notte vicino ai suoi strumenti, poichè è difficile conciliare l'assegno di stanze di abitazione permanente con la distribuzione di un osservatorio ben combinato, dovendosi piuttosto escluderle assolutamente, pei camini che sarebbero impedimento ai gabinetti superiori, e spargerebbero intorno un' atmosfera di fumo nociva alle osservazioni.

Non si può del resto occuparsi della distribuzione di un osservatorio senza avere fissato il numero, la grandezza, la forma e l'uso degli stromenti che vi si vogliono riunire. Diamo perciò qui la nota di quelli che occorrerebbero per un grande osservatorio astronomico.

Un quarto di circolo murale di 2^m a $2^m,3$ di raggio, volto verso mezzogiorno.

Un semicircolo murale del raggio di $2^m,3$, che serva pel settentrione e pel mezzogiorno.

Un cannocchiale di passaggi lungo 2^m3.

Un circolo intero del diametro di 2^m.

Un quarto di circolo mobile od un piccolo circolo ripetitore per le altezze corrispondenti.

Un equatoriale.

Un cercatore di comete.

Un telescopio newtoniano di 2 a 3^m, di fuoco.

Un telescopio gregoriano di uguale grandezza.

Cannocchiali acromatici di $2^m,3$ a 3^m3, di fuoco.

Un settore allo zenit del fuoco di 6^m.

Da questa necessità di conoscere il numero, la forma e la grandezza degli stromenti che si devono porvi, per ben distribuire un osservatorio, risulta non potersi sperare di imaginare una disposizione opportuna a tutti i tempi, dappoichè il progresso delle scienze e il perfezionamento delle arti possono di continuo indurre mutazioni nella forma e grandezza degli stromenti. L'edifizio adattato ad alcuni stromenti in un dato secolo, nol sarà più in un altro, nel quale la maniera di osservare ed i mezzi di farlo più non saranno i medesimi. Così, mentre altra volta non si usavano cannocchiali di meno che 7 metri di lunghezza, e gli stromenti dei quali servivansi gli astronomi avevano raggi grandissimi; chi poteva imaginarsi in allora che un giorno un piccolo circolo del diametro di $0^m,50$ determinerebbe gli angoli con più esattezza che un quarto di circolo di $2^m,60$ di raggio? Chi avrebbe potuto credere che un cannocchiale acromatico di $1^m,3$ equivarrebbe ad un cannocchiale semplice di 7^m? Non crediamo inutile tuttavia avere date sulla costruzione degli osservatorii astronomici generali avvertenze, le quali, modificate bensì in quanto occorresse, potranno trovare spesso utile applicazione.

(GOGUET — GIOVANNI SANTINI — POWELL — GIO. DOMENICO CASSINI — DE THURY.)

OSSERVATORIO *meteorologico*. Tanta e così grande si è la influenza delle meteore sui fenomeni che c' interessano più da vicino, incominciando da quanto si riferisce all' igiene ed all' agiatezza del vivere, a quanto riguarda l' agricoltura, molte arti industriali e la navigazione che è l'anima del commercio, che inutile sembra quasi notare la importanza di studiare l' andamento di esse, e di cercare di dedurre da una serie di osservazioni le leggi che le governano, e se non ci è dato modificarle, prevederne almeno gli effetti. Perciò dacchè la fisica sperimentale venne in favore, moltissimi fisici si occuparono di osservazioni siffatte, e s' istituirono spesso luoghi appositi per eseguirle. I locali

necessarii a tal fine, se non abbisognano di tutte quelle condizioni che notammo occorrere pegli osservatorii astronomici, di altre hanno duopo, che alla buona riuscita sono indispensabili. Tale si è, per esempio, un isolamento sufficiente perchè non induca in errori il calore riflettuto o sottratto da qualche vicino edifizio; perchè l' aria possa liberamente girarvi, nè ristagnando farsi più umida della circostante atmosfera; perchè finalmente si possa con esattezza indagare e la direzione e la forza dei venti, senza che nulla imbarazzi ed alteri comunque la libertà dei movimenti di quelli.

Trattandosi tuttavia di fenomeni generali del globo e considerando come variino ad ogni punto di questo per infinite circostanze, si comprende come non si possa trarre un partito utile veramente da queste osservazioni, se non quando si facciano contemporaneamente in molti luoghi e con metodo uniforme di comune concerto. Nè vogliamo tacere dell' obbietto opposto da un distinto fisico italiano, il quale, considerando le difficoltà somma di avere buoni istrumenti, volle dedurne di poca utilità gli osservatorii meteorologici; credismo piuttosto che debbano bensì queste imperfezioni fare avveduti nella scelta degl' istrumenti medesimi, e porre in diffidenza sulle indicazioni loro, non tanto però che, procedendo con le dovute cautele, non si possa dei confronti dedurre conclusioni, se non sempre in via assoluta, almeno approssimative, ma utilissime sempre.

Quanto al modo di stabilire è regolare questo genere di osservatorii, non crediamo poter fare di meglio che riferire qui un sunto della istruzione pubblicata in proposito da un comitato di fisica e meteorologia della Società reale di Londra nella occasione che Giacomo Clark Ross stava allestendo per ordine del governo inglese una spedizione antartica.

Gli oggetti dei quali intendeva quel Comitato si avessero ad occupare gli osservatorii erano principalmente quelli della meteorologia propriamente detta e del magnetismo terrestre.

Quanto alle osservazioni meteorologiche, osservava il Comitato che una cooperazione sistematica era il punto essenziale cui doveva sagrificarsi ogni altro riguardo, ed esponeva la speranza che tutti i coltivatori di questo ramo scientifico volessero di buon grado conformarsi ai suggerimenti da lui dati, e al piano che egli stabilisce anche a costo del sagrifizio temporario delle loro proprie viste e convenienze; imperocchè nessuno può contribuire all' immensa somma di lavori, che presentemente la mancanza della necessaria uniformità e precisione rendono inutili, senza esser convinto della necessità di portar rimedio ad un male che dura già da troppo tempo e che è continuo rimprovero per la scienza.

Le norme esposte dal Comitato riguardo a questo punto si riferivano: 1.° ai tempi di osservazione; 2.° alla situazione da darsi agli stromenti; 3.° alla correzione da farsi alle osservazioni medesime; 4.° alla forma del registro, che deve essere tale da presentare i risultamenti che si ottengono sotto il punto di vista il più favorevole, e facilitare i loro paragoni. Davansi per tal fine nove module accompagnate da istruzioni sul modo di usarle.

Le ore fissate per tutti gli osservatorii in generale, e che perciò il Comitato chiamava *ore meteorologiche*, erano alle 3 ed alle 9 antimeridiane; alle 3 ed alle 9 pomeridiane per tutti i giorni dell' anno.

Queste ore non volevansi strettamente obbligatorie pegli osservatorii magnetici, essendo quelli già tenuti ad osservare tutte

le due ore ed anche tutte le ore nelle 24 del tempo medio di Gottinga, sicchè bastava che quelli riempissero le module destinate alle ore meteorologiche con osservazioni fatte in ore *magnetiche* le più vicine a quelle nominate in ogni stazione.

Sebbene non sia troppo il pretendere che si facessero osservazioni orarie durante 24 ore una volta in ogni mese, pure quando ciò non poteva aver luogo era della massima importanza che almeno si eseguissero 4 volte all'anno, cioè nei solstizii d'estate e d'inverno, e negli equinozii di primavera e d'autunno. Negli osservatorii magnetici, gl'istromenti avevano a venire consultati ogni ora nei giorni riserbati in ciascun mese per le *osservazioni magnetiche terminali.*

I giorni stabiliti per le osservazioni orarie negli equinozii, e nei solstizii erano stati fino allora il 21 di marzo, il 21 di giugno, il 21 di settembre, il 21 di dicembre; ma il Comitato propose di estenderle al 21 di ogni mese quando non cadesse in domenica, nel qual caso si avessero a fare il giorno susseguente, cioè il 22, poichè la domenica era sempre esclusa. L'osservazione doveva cominciarsi alle 6 antimeridiane del giorno determinato, e terminare alle 6 antimeridiane del giorno dopo.

Questi giorni si raccomandavano a tutti quelli, che in qualsiasi maniera trovavansi in istato di praticare osservazioni meteorologiche.

Si raccomandava non si dimenticasse che nelle ricerche meteorologiche la notte era importante quanto il giorno, e che non si inserissero mai nei registri risultamenti di osservazioni fatte in altre ore, le quali, quando sien promosse da circostanze notevoli, come variazioni grandi nel barometro, tremuoti e simili, dovevano registrarsi a parte. Inculcava che si evitasse qualunque cambiamento nella disposizione degli stromenti, e quando pure fosse inevitabile, si avesse a fare con molta ponderazione, tenendone nota scrupolosamente nei registri; finalmente, che questi fossero completi; e se mai vi si trovassero dei vuoti non si riempissero con dati arbitrarii ed incerti.

Il Comitato dava poi le istruzioni seguenti sul collocamento e sull'uso dei varii stromenti.

Barometro. Si collocherà questo in una camera soggetta meno che sia possibile alle variazioni di temperatura, e sarà posto in buona luce. Per le osservazioni notturne, si farà uso di un lume appositamente collocato per ben determinare l'altezza della colonna mercuriale. Questo istromento dovrà essere esattamente verticale e attaccato ad oggetto irremovibile.

Gli osservatorii britannici hanno due barometri, uno campione e l'altro portatile, costrutti da Newman, ambidue accompagnati da istruzioni precise sulla maniera di fissarli e di osservarli.

Il primo non ha bisogno nè della correzione per la differenza di capacità tra il tubo e il pozzetto, prendendosi la prima misura immediatamente dalla superficie del mercurio nel pozzetto; nè della correzione per l'azion capillare, avendo il diametro di 14 millimetri.

Ambedue queste correzioni però devono esser fatte al barometro portatile.

Le misure di questi stromenti vennero fissate col paragonarle ai campioni della Società reale. Sarà ottima cosa che tutti gli osservatori confrontino direttamente i loro barometri con qualche campione autorevole, od almeno lo facciano con un qualche buon barometro portatile. Nell'istituire questi paragoni devesi usare la massima diligenza ed accuratezza, non obbliando che alcuni problemi dei

Digitized by Google

più importanti in meteorologia dipendono dal modo di questi confronti.

Un altra correzione, e per certi riguardi di maggior peso, è quella che si riferisce alla temperatura del mercurio nel momento dell' osservazione, la quale è indicata da un termometro che pesca nel pozzetto. La temperatura di norma, alla quale sono ridotte le tavole di Schumacher, è di 32° Fahr. o di 0° del termometro comune.

Tutte queste correzioni non si devono fare alle singole osservazioni prima di registrarle; nelle module date una colonna era destinata alle indicazioni non corrette ed un' altra a quelle corrette.

Termometro. Il termometro esterno campione viene osservato e registrato nelle ore stabilite pel barometro. I termometrografi pel massimo e minimo di temperatura, lo sono alle 9 antimeridiane, nel qual tempo si rimettono a luogo i loro indici. Occorrendo spesse volte una doppia massima e minima, si osserveranno ambidue i termometri occasionalmente in altre ore; notando come *soprannumerarie* queste indicazioni con le circostanze che le accompagnarono.

Tutti i termometri, ed in particolare quelli a minimo e massimo, dovranno essere frequentemente confrontati col termometro campione, e le correzioni si metteranno sulle loro scale.

Il termometro campione sarà collocato in luogo difeso totalmente dalle pioggie e dal sole, dove non giungano raggi comunque riflessi, ed assicurato ad un sostegno lontano dal muro almeno 15 centimetri. Si osserverà prestamente per non alterarne l' indicazione col fiato o col lume.

Pei termometri al minimo ed al massimo, si osserveranno le stesse cautele, e si avrà cura di rimetterli nel dovuto ordine, accadendo facilmente in essi l' interruzione della colonna termometrica e il soffermarsi degl' indici in punto non conveniente.

Oltre la temperatura dell' aria, si dovranno coi termometri esplorare quella della superficie dell' acqua del mare e dei fiumi, quella di profonde sorgenti esaminandole una volta al mese, quella della pioggia e le temperature del suolo a diverse profondità. In quest' ultimo caso s' introducono boccie di terra cotta piene di un liquido, in cavità opportunamente fatte, e si estraggono il giorno 21 d' ogni mese. Le temperature ottenute si registreranno a parte.

Non bisogna esporsi mai a rischio di rompere il termometro campione adoperandolo per qualche esperienza.

Actinometro. Tra le osservazioni meteorologiche, il Comitato considerò importantissima quelle dell' irradiazione solare e terrestre. Lo stromento suggerito per osservare la prima è detto *actinometro* da ακτιν, raggio di sole.

Le osservazioni di questa natura si faranno all' ombra ed al sole, e per esser complete dovranno risultare almeno di cinque osservazioni, delle quali tre fatte al sole e due all' ombra. Nei bei giorni sereni se ne faranno molte e continuate dal levare al tramonto del sole, allo scopo di determinare graficamente la legge dell' aumento e della diminuzione dell' irradiazione solare. Una condizione indispensabile a queste osservazioni è la perfetta limpidezza del cielo.

Tutte queste osservazioni verranno accompagnate da quelle del barometro, dell' igrometro, del termometro, dello stato del vento e del cielo in genere.

Si eviterà che la riflessione dei raggi solari sull' acqua o sulla neve vengano ad influenzare lo stromento.

L' unità dell' irradiazione solare adottata vien detta actin, *che è l' azione per*

cui sotto un' incidenza verticale e supposto il raggio interamente assorbito, vien fuso uno strato di ghiaccio della grossezza di una milionesima parte di metro per ogni minuto del tempo medio solare.

Potrà servire l' actinometro anche a misurare la diffalcazione di calore durante un considerevole ecclissi di sole, senza interruzione da un' ora almeno prima che esso incominci, fino almeno un' ora dopo che è finito.

Termometri per l'irradiazione. Le osservazioni fatte con questi istrumenti saranno addizionali a quelle fatte coll' actinometro. La massima indicazione e la massima media giornaliera, ottenuta dopo lunga serie di osservazioni, offriranno dati di grande valore per la storia dei climi.

Benchè non meno importante l' irradiazione terrestre, non si ha però istromento perfetto per determinarla. Ciò non ostante, i risultamenti giornalieri della minima temperatura del termometro a minimo, il cui bulbo sia collocato nel fuoco di uno specchio metallico parabolico rivolto verso il cielo sereno e difeso dalle correnti, forniranno dati abbastanza approssimativi.

Igrometri. La osservazioni dell' igrometro a *punto di rugiada*, o ad eppannamento, si vorrebbero fatte nelle ore regolari, come si pratica per tutte le altre. Ma siccome vanno accompagnate da maggiore difficoltà, così le ommissioni si commettono nelle medesime anche con maggiore frequenza. Importa quindi moltissimo che, quando si voglia fare almeno un esperimento di questa natura, si scelga l' ora la più vantaggiosa. Ora essendo probabile che la minima temperatura dell' aria nelle 24 ore corrisponda alla minima temperatura del punto di rugiada, così ad ottenere un risultamento medio si sceglierà il tempo del massimo punto di rugiada, il quale non sarà molto lontano dalle ore 3 pomeridiane, nella qual ora l' osservazione non dovrà ommettersi per qualunque siasi motivo. L' igrometro si osserverà inoltre, quando sia possibile, alle ore 9 antimeridiane ed alle 9 pomeridiane, ma per la minima temperatura del punto di rugiada potrà esser osservata quella delle 3 antimeridiane senza grave errore.

Negli osservatorii magnetici il punto di rugiada si osserverà nelle ore *magnetiche* le più vicine a quelle *meteorologiche* più sopra fissate.

Tutto l' etere dell' igrometro ad appannamento dev' essere cacciato, mediante il calore della mano, dal bulbo coperto in quello che è scoperto prima di ogni osservazione, e si farà cadere ben lentamente sul primo goccia a goccia l' etere col mezzo dell' apposita boccia. Si segnerà accuratamente la temperatura del termometro interno alla prima comparsa della deposizione del vapore sul bulbo nero, nonchè la di lui temperatura alla scomparsa del vapore medesimo: la media delle due osservazioni, quando differissero, entra nel calcolo come punto di rugiada unitamente alla temperatura dell' aria indicata dal termometro esterno.

L' igrometro a *bulbo inumidito* può osservarsi senza alcuna difficoltà, con la sola ispezione, e ciò non dovrà mai trascurarsi nelle ore regolari. Con esso trovandosi la temperatura prodotta dall' evaporazione del liquido, si avrà un dato per determinare accuratamente il punto di rugiada, e sciogliere così tutti i problemi dell' igrometria; ma, finchè non siasi d'accordo intorno a tutte le necessarie correzioni, uno dei requisiti più essenziali sarà certamente il di lui paragone frequente e preciso col punto di rugiada determinato direttamente.

Gli igrometri di cui sono provveduti

gli osservatorii venno forniti del recipiente di acqua destinata a mantenere bagnato il bulbo del termometro; ma qui si noti che i fili di seta perdono in gran parte ed anche del tutto la facoltà di condurre il liquido, quando siensi adoperati per qualche tempo, pel che devono essere di tratto in tratto rinnovati. Quando si possa aver tempo conveniente da permettere al termometro di riprendere la temperatura dell' embiente, sarà forse meglio bagnare il bulbo di nuovo per ogni osservazione. Dirigendo sul bulbo bagnato la corrente d' aria continua di un soffietto, si può ottenere in pochi secondi il massimo abbassamento. In fatti, la formula

$$f'' = f - \frac{d}{88} \times \frac{p}{30}$$ proposta dal dott.

Apjohn, fu confermata sotto queste circostanze, ed egli opina che vi sarà sempre una piccola differenza fra l' abbassamento del termometro che ha luogo nell' aria in quiete, e quello che si ottiene mediante una corrente continua (1).

In questa formola, f'' è la tensione del vapore al punto di rugiada; f' la tensione della temperatura dell' igrometro; d la depressione, o la differenza dei due termometri a bulbo inumidito e libero; 88 è un coefficiente che dipende dal calore specifico dell' aria e dal calorico di elasticità del vapore in essa rinchiuso; p la pressione attuale dell' aria, e 30 la pressione media della medesima.

Gl' igrometri saranno collocati nell' osservatorio vicino al termometro campione, con cui devono frequentemente venire confrontati.

Banderuole, *anemometri*, *udometri*.

(1) La formula che qui vien data per l' igrometro formato di due termometri, il bulbo di uno dei quali viene inumidito, vale per la scala di Fahrenheit.

Gli osservatorii inglesi sono tutti forniti dell' enemometro di Osler, il quale segna nelle diverse ore la forza e la direzione del vento, ed hanno inoltre un udometro.

Si può far uso anche dell' anemometro e del pluviometro comune di Lind. Nel registrare la direzione dei venti, si fa uso solamente di 16 rombi della *rosa dei venti*.

Oltre le osservazioni alle ore consuete, se ne fanno di straordinarie nei forti temporali od in altre particolari circostanze.

I punti più importanti da notarsi per riguardo al vento, sono:

1.° Le sue intensità media e la direzione generale durante le parti del giorno, nelle quali viene osservato.

2.° Le ore del giorno o della notte in cui comincia a soffiare dopo calma, o si mette in calma dopo la brezza.

3.° Le ore in cui ha luogo qualche cambiamento notevole nella sua direzione.

4.° Il corso che prende quando si cambia, e il punto in cui finalmente si arresta.

5.° Il corso ordinario dei *venti periodici*, o di quelli che prevalgono assai durante certe stagioni, con le legge del loro progresso diurno; tanto per riguardo alla direzione che all' intensità, in quali ore e con qual grado cominciano, quando attingono il massimo, e quando cessano; e finalmente per quai punti della rosa dei venti scorrono nel loro andamento.

6.° L' esistenza di correnti che s' incrocicchiano a differenti altezze nell'atmosfera, indicate dal corso delle nubi in diversi strati.

7.° I tempi in cui sorgono venti assai caldi o freddi, i punti donde vengono, e il loro corso connesso coi cangiamenti progressivi della loro temperatura.

8.° Finalmente, la relazione fra il tempo piovoso, nuvoloso e bello, e il punto da cui soffia il vento, o ha soffiato previamente per alcun tempo.

La quantità dell' acqua si misurerà e registrerà giornalmente alle 9 antimeridiane.

Nubi e *meteore*. Nel descrivere le osservazioni risguardanti questi punti si dovrà seguire la nomenclatura di Howard, che daremo più innanzi.

Si noterà accuratamente la loro graduata evaporazione e precipitazione, e particolarmente la loro regolare scomparsa nella notte, o il loro formarsi irregolare e subitaneo, la distribuzione e i movimenti delle nubi che indichino l' esistenza contemporanea di due correnti opposte di vento.

Qui si ricordavano agli osservatori gli archi baleni, i parelii, le aurore boreali, massime riguardo alle pulsazioni che presentarono quelle del 12 ottobre 1832 e 18 gennaio 1839, la luce zodiacale, e le stelle cadenti che tanto occupano gli osservatori per la loro comparsa in tempi determinati.

Elettrometri. Il comitato non trovò di poter suggerire un mezzo corrispondente allo stato della fisica per istituire osservazioni regolari sullo stato elettrico dell' atmosfera.

Fra i mezzi atti a scandagliarlo, suggeriva un elettroscopio simile a quello *a lanterna* di Volta, e formato di una canna da pescatore terminata in un bastone di vetro verniciato, al quale era fissato un filo metallico che si avvulgeva a spira intorno a cotone inzuppato di alcule ed acceso.

Accennò pure gli elettroscopii di Saussure, di Singer e di Bohnenberger.

Raccomandava come assai importante una serie di osservazioni uguali per accuratezza a quelle fatte da Schubler a Francoforte nel 1811 e 1812, ed accompagnate da simultanea osservazione dell' igrometro e del barometro.

Il Comitato diceva che avrebbe amato avere delle osservazioni sulla elettricità libera dell' atmosfera combinate ed eseguite in diverse stagioni; ma vedeva come fosse difficile avere istromenti comparabili, necessaria condizione ad ottenere plausibili risultamenti, non credendo potere adottare il nuovo metodo, e lo istromento comunicato e proposto da Colladon di Ginevra, non avendolo ancora bastantemente sperimentato.

Inculcava di osservare i temporali, e di notare le folgori distanti non accompagnate da tuono udito nel luogo dell' osservazione, specialmente se ciò accadeva più giorni successivamente, e notare il sito dell' orizzonte dove si presentavano, e l' estensiune che abbracciavano. In un temporale si terrà conto della quantità totale dell' acqua che cade, e dell' intermittenza con cui cade, per vedere se le quantità cadute in ogni intervallo corrispondano o no a forti baleni; come pure della direzione del vento, e del progresso del temporale a seconda o contro il vento medesimo. Merita osservare se quei repentini rovescii di pioggia, che quasi sempre succedono ad una violenta detonazione, sieno un *effetto* od una *causa* della scarica elettrica, poichè anche la seconda opinione può essere sostenuta. Si rileverà quindi lo stato elettrico di questa pioggia, e se il lampeggiare accade senza pioggia immediatamente nel punto dove esso ha luogo, o almeno senza una formazione rapida od un aumento di nubi in questo punto.

Due sono gli aspetti sotto i quali il Comitato ritenne che il magnetismo terrestre avesse ad essere considerato: 1.° riguardo a quelle cognizioni che si possono ottenere sul medesimo mediante osservazioni isolate, indipendenti da ogni cooperazione di altro osservatore; e 2.° riguardo a quelle che dipendono da una tale cooperazione e la richiedono. Per

quest' ultima ragione pertanto si tiene una corrispondenza con tutti gli osservatorii magnetici stabiliti nel territorio britannico ed altrove.

Certamente nessuno opinerà non essere il soggetto del magnetismo terrestre degno di tanta importanza e di tanta estensione di osservazioni, poichè, se da una parte la grande varietà delle curve magnetiche nei loro spostamenti generali e cangiamenti di forma, può sembrare il risultamento di cause agenti nelle viscere della terra e che invadono la di lei massa; le variazioni annuali e diurne dell' ago con la loro serie di movimenti periodici subordinati, sembrano con molta probabilità dipendere da correnti elettriche prodotte da variazioni periodiche di temperatura sulla superficie del globo in virtù della posizione del sole sopra l' orizzonte o nell' eclittica, o modificate da cause locali; mentre invece quei movimenti incessanti ed accidentali, oramai tanto manifesti, verrebbero spiegati con le scariche elettriche locali o temporarie dovute a cause calorifiche, chimiche o meccaniche, le quali agiscono nelle regioni elevate dell' atmosfera e che regolarmente o ad intervallo si rinnovellano. La teoria elettrodinamica, la quale fa dipendere tutto il magnetismo da correnti elettriche, abbisogna di altri fatti per rintracciarne le cause.

Mentre pertanto il Comitato istruiva Giacomo Clark Ross sulle osservazioni da farsi nel di lui viaggio, non solo sul mare, ma in terraferma e sui ghiacci, nei punti ove toccasse, suggeriva le avvertenze seguenti pegli osservatorii intorno a quelle determinazioni relative alle variazioni del magnetismo terrestre, che pel modo come avvengono, sono divise in *irregolari*, o che non hanno legge apparente; in *periodiche*, o la cui somma è una funzione dell' ora, del giorno o della stagione dell' anno, e in *secolari*, cioè che sono lentamente progressive, o che ritornano ai loro valori primitivi in periodi lunghissimi e sconosciuti.

A fare con successo le osservazioni intorno alle variazioni della prima categoria, ed a promovere in tutte le direzioni la teoria del magnetismo terrestre, è già noto come si trovasse necessario di stabilire un sistema di osservazioni simultanee dietro le tracce date da Humboldt, moltiplicando i luoghi di esse per quanto fosse possibile.

E siccome l' illustre Gauss, con istromenti di un' esattezza non prima conosciuta, ritrovò che il sincronismo delle perturbazioni dell' ago orizzontale non è limitato a cambiamenti grandi e straordinarii, ma che le più piccole deviazioni osservate in un luogo hanno le loro corrispondenti in un altro; così s' introdusse qualche cambiamento nel metodo delle osservazioni simultanee facendole quattro volte all' anno per lo spazio di 24 ore ed a brevi intervalli di 5 minuti.

Ma quantunque 23 fossero i luoghi (1), nei quali venivano eseguite, ciò non pertanto abbracciavano una troppo piccola porzione della superficie terrestre, e poi nessuno di essi luoghi era situato in vicinanza di quei *punti singolari*, nei quali si poteva aspettarsi di trovare eccessiva la *grandezza* dei cambiamenti, e forse invertita la loro *direzione*.

Era d' uopo dunque estendere questo piano a fine di stabilire se la somma dei cambiamenti dipendeva semplicemente dalle coordinate geografiche, oppure da quelle magnetiche del luogo; e se infatti

(1) Altona, Augusta, Berlino, Bonna, Brunswick, Breda, Breslavia, Cassel, Copenaghen, Cassan, Cracovia, Dublino, Freiberg, Gottinga, Greenwich, Halla, Lipsia, Milano, Marborgo, Monaco, Napoli, Pietroburgo, Upsala.

Digitized by Google

la variazione in questa somma era dovuta alla maggiore o minore distanza di un centro disturbatore o all' effetto modificatore della stessa forza magnetica media del luogo, oppure a queste due cause che agivano unitamente.

Il Comitato esponeva la speranza che gli osservatorii magnetici, i quali si andavano stabilendo nelle colonie britanniche per la munificenza del Governo e della Compagnia delle Indie orientali, venissero a fornire almeno in gran parte i dati che tuttavia si desideravano. Le stazioni erano abbastanza numerose e collocate in punti del massimo interesse rispetto alle linee isodinamiche e di eguale inclinazione *(isocline)*, quali sono il Canadà, pel punto d' intensità massima nell' emisfero settentrionale ; in vicinanza della terra di Van-Diemen, per la massima corrispondente nell' emisfero meridionale ; Sant' Elena, per l' intensità minima ; il capo di Buona Speranza, punto importante per la latitudine meridionale ; poi nell' India, Madras e Singapore per la *minima intensità* e nessuna *inclinazione* e Simla nei monti Himalaja.

In ogni osservatorio si terrà conto dei cambiamenti della *componente verticale* della forza magnetica, non che di quelli della *componente orizzontale* e *declinazione* ; e conosciute le variazioni delle due componenti, si avranno facilmente quelle d' *inclinazione* e della *forza* medesima.

Il Comitato sperava che i direttori di molti osservatorii europei avrebbero preso parte a questo sistema di osservazioni simultanee intorno ai tre elementi del magnetismo terrestre, declinazione, inclinazione ed intensità, facendole in gran numero e a periodi determinati.

Ma non si limitano qui i doveri ed i bisogni di un osservatorio. I cambiamenti detti più sopra *regolari*, sieno poi periodici o secolari, non sono meno importanti dei primi, ossia degli irregolari, come quelli mediante i quali un osservatore paziente ed abile potrà arrivare a leggi generali. E se vennero osservate le mutazioni orarie della declinazione, ben poco fino allora si conosceva sui cambiamenti regolari degli altri due elementi.

Riguardo alle variazioni *secolari*, potrebbe sembrare non esser proporzionale il breve tempo, nal quale gli osservatorii sono in azione, con le determinazioni che essi hanno a fare. Ma si pensi che la media mensile corrispondente ad *ogni ora di osservazione* fornirà un risultamento separato, e che il numero e l' esattezza di questi risultamenti compenseranno pienamente la brevità degli intervalli, nei quali si seguono.

Siccome gli stromenti necessarii agli osservatorii per la osservazioni, di cui abbiamo fin qui parlato, erano per la massima parte di nuova costruzione, il Comitato trovò opportuno di farne l'enumerazione, descriverne la struttura e l'uso, e finalmente di determinare i tempi delle osservazioni, e dire quali di esse devonsi con ognuno di essi istromenti eseguire, dando le formule e il metodo per dedurne giusti risultamenti.

Questi stromenti erano : 1.° il *magnetometro di declinazione*, il quale dovendo servire per la spedizione differiva in alcuni punti da quello da usarsi negli osservatorii, differenze richieste a render l' osservatore capace di leggere le *deviazioni grandissime*.

Le osservazioni da farsi con questo strumento risguardano : 1.° la *declinazione assoluta*, 2.° le *variazioni di declinazione*, 3.° l' *assoluta intensità*.

2.° Il *magnetometro per la forza orizzontale*. Lo stromento impiegato a determinare la componente orizzontale della forza magnetica era simile nel suo

principio al *magnetometro bifilare* di Gauss.

Con questo stromento si determina l'*assoluto valore dell' intensità orizzontale* ed i suoi *cambiamenti*.

3. *Magnetometro della forza verticale*. Lo stromento destinato a rilevare i cambiamenti della componente verticale era un ago magnetico che riposava col suo asse a cuneo sopra piani di agata. Dai cambiamenti di posizione di questo ago si deducono quelli della forza verticale.

Oltre questi stromenti, ogni osservatorio aveva un circolo d' inclinazione con un cerchio azzimuttale, e due cronometri.

I *termini* o i giorni fissati per le osservazioni simultanee da farsi negli osservatorii fissi, e i quali occorrevano 12 volte all' anno, erano principalmente raccomandati come periodi di osservazioni magnetometriche anche alla spedizione.

Per la determinazione del progresso o dell' esistenza dell' oscillazione diurna, sarà necessario continuare le osservazioni d' ora in ora durante le 24 per una settimana almeno. In ogni stazione, nella quale verranno osservati i magnetometri, si determineranno bene i valori assoluti dell' inclinazione, della direzione orizzontale e dell' intensità.

La Russia si distinse, al pari dell' Inghilterra, sulle altre nazioni pel numero degli osservatorii meteorologici istituiti, e per l' ordinamento di essi, e presenta in vero le più importanti condizioni atte a rendervi di sommo interesse le osservazioni. Situata fra il mare Glaciale al norte, e le cocenti contrade della Persia al sud, con una estensione di più che 180° di longitudine dalla Finlandia sino alla costa nord-ovest dell' America, la Russia comprende in sè stessa tutti i climi dell' Europa. È altresì la terra classica del magnetismo terrestre. Vi ha un polo magnetico nel norte della Siberia; delle quattro linee senza declinazione, di cui venne riconosciuta l' esistenza, tre attraversano la Russia. Per queste ragioni l' impero russo da lungo tempo ha richiamato l' attenzione dei fisici, siccome un paese eminentemente atto alle magnetiche osservazioni. Già fin dal cominciamento del XVIII secolo, mentre il trono della Russia era occupato da uno degli uomini più sorprendenti delle storie moderne, Leibnizio erasi diretto all' imperatore per proporgli, fra gli altri progetti di una grande importanza, il piano di un sistema di osservazioni magnetiche da farsi in Russia. Pietro il Grande non ebbe il tempo di mettere ad esecuzione siffatto progetto; la morte lo rapì non molto dopo. Ognuno conosce i servigi, che le spedizioni scientifiche in Siberia, intraprese per comando di Caterina II, hanno reso alla fisica della terra; ma nulla di ciò che era stato finora praticato avvicinasi appena da lungi al grande sistema di osservazioni magnetiche organizzato nel 1840 dai governi inglese e russo, e che comprende tutta la superficie terrestre. Il piano di osservazioni magnetiche e meteorologiche attivatosi in Russia, sotto la direzione di Kupffer, si componeva: 1.° delle *osservazioni meteorologiche*, che comprendevano quelle del termometro, dell' igrometro, del barometro, della direzione dei venti, della quantità di pioggia e neve caduta e dello stato del cielo, a cui si dovevano aggiungere in seguito le osservazioni sulla temperatura del suolo e sulla elettricità atmosferica; 2.° delle *osservazioni magnetiche*, che comprendevano l' inclinazione e la declinazione assoluta dell' ago calamitato, e le variazioni orarie delle medesime. Si stabiliva aversi a misurare in seguito anche l' intensità assoluta della forza magnetica.

Le osservazioni si fanno otto volte al

giorno, cioè alle ore 8 e 10 del mattino, a mezzodì ed alle 2, alle 4 ed anche alle 6, alle 8 ed alle 10 ore pomeridiane. Il barometro è a sifone, ed ha la scala mobile divisa in mezze linee del piede russo, equivalente a quello inglese. Le elevazioni del mercurio sono ridotte alla temperatura di 13° $\frac{1}{2}$ del termometro ottagesimale, che è la normale della misura lineare nella Russia. Un termometro campione è depositato all' osservatorio meteorologico normale dell' Istituto delle miniere di Pietroburgo; e tutti i termometri distribuiti alle altre specole vengono previamente confrontati con quel campione. In ogni osservatorio, oltre a due termometri a mercurio, ve ne ha per lo meno uno ad alcole per le temperatore molto basse. Si osservano anche le temperature estreme con termometro al massimo ed al minimo.

Si dà altresì per ciascuna temperatura l' elasticità dei vapori acquei diffusi nell' atmosfera, la quale si determina dalla differenza delle indicazioni di due termometri disposti l' uno a canto dall' altro, ed uno di essi col bulbo inviluppato di mussolina che si mantiene continuamente inumidita d' acqua. Questo apparecchio è conosciuto sotto la denominazione di Psicrometro (V. questa parola).

Lo stato del cielo è indicato coi soliti termini generali di *sereno, coperto, nuvoloso, nubi sparse, pioggia*. E nelle istruzioni viene data la terminologia di Howard relativamente alla forma delle nubi, perchè gli osservatori ne facciano uso. Si distinguono sette forme differenti di nubi, alle quali si sono dati i nomi seguenti: *cirro, cumulo, strato, cirro-cumulo, cirro-strato, cumulo-strato, nembo*. Il *cirro* è una nube bianca molto elevata, d' una tessitura, per così dire, fibrosa, e d' una figura cangiante, di cui si osserva ad occhio facilmente lo scioglimento. Le nubi *cumulo* hanno una forma emisferica irregolare: si compongono di parecchie masse o congerie di nubi che si radunano vicine all' orizzonte, e somigliano a montagne lontane con le cime inargentate. Lo *strato* è uno strato di nebbia conterminato superiormente ed inferiormente da piani orizzontali. Queste nubi si formano nei giorni sereni sulla superficie delle acque e spariscono di nuovo al levare del sole. Il *cirro-cumulo* comprende quelle piccole nubi rotonde, limitate, che si riuniscono in serie, che taluno paragona ad una mandra di pecore. Queste nubi rassomigliano per la loro forma al *cumulo*, e per la loro elevazione e bianchezza al *cirro*. Sotto la denominazione di *cirro-strato* si notano quelle nubi piatte, nelle quali predomina l' estensione orizzontale. Queste consistono sovente in nubi *cirro*, che, dopo essere discese nelle parti inferiori dell' atmosfera, si accumulano in istrati, donde viene il loro nome. Dinotano spesso il passaggio del *cirro* al *cumolo-strato* ed al *nembo* che si discioglie in pioggia. Allorquando parecchie nubi *cumulo* si radunano e si condensano, e prendono un aspetto più oscuro, formano il *cumulo-strato*, o, per così dire, un *cumulo stratificato*. Il *cumulo-strato* si discioglie ordinariamente in pioggia, e dinota il passaggio del *cumulo* al *nembo*. Il *nembo* è la vera nube portatrice di pioggia: è una massa oscura che si estende più o meno orizzontalmente, ed i cui orli sono incavati, e, per così dire, filamentosi, in modo che la sua figura non è esattamente determinata come quella del *cumulo*. Il *nembo* si discioglie sempre in pioggia.

Si fa annotazione degli *oragani*, dell' *arco baleno*, dei *parelii*, dei *paraseleni* e di altri somiglianti fenomeni. Nelle città attraversate da grandi fiumi si notano altresì i giorni del gelamento e dello sgelamento delle loro acque. In Italia, avve-

Digitized by Google

nendo di rado questi fenomeni, importerebbe assaissimo per l'idrografia di notare cogli idrometri le diverse piene dei fiumi. Si distribuiscono a ciascuna specola meteorologica dei quadri stampati da riempirsi secondo le osservazioni che vengono fatte.

Nel 1845 trovavansi in attività otto osservatorii magnetici e meteorologici, e quattro osservatorii meteorologici soltanto, tutti stabiliti a spese del governo e provveduti di stromenti della migliore costruzione, verificati e paragonati all'osservatorio magnetico dell'Istituto delle miniere di Pietroburgo. Gl'incaricati delle osservazioni sono stati istruiti nello stabilimento stesso; tutte le osservazioni fatte in luoghi diversi vengono redatte e calcolate sotto la direzione di Kuppffer. Le osservazioni meteorologiche poi, le quali fannosi nei ginnasii o nelle scuole d'agricoltura e di giardinaggio del ministero del demanio, i cui quadri vengono regolarmente diretti all'Accademia delle scienze, sono del pari trasmesse a Kupffer; indi i calcolatori dell'osservatorio magnetico dell'Istituto delle miniere sono appunto coloro che si occupano a redigerle ed a prenderne le medie. È propriamente in tal modo, che l'osservatorio magnetico dell'Istituto delle miniere da lunga pezza ha offerto un centro comune a tutto ciò che si fa in Russia pel magnetismo terrestre e per la meteorologia. Pel carattere particolare di uno stabilimento speciale di questo genere, se n'è persino dal bel principio riconosciuta l'importanza; giacchè l'astronomo può da un sol punto della terrestre superficie abbracciare tutti gli oggetti delle sue ricerche, mentre lo studio de' fenomeni, i quali succedonsi alla superficie stessa della terra, esige una combinazione di sforzi, ed una bene intesa associazione di molti individui.

Dietro in fatto gli eccitamenti del Kuppffer, appoggiati validamente da Humboldt, si fondò in Russia uno stabilimento destinato specialmente a tutte quelle ricerche le quali hanno relazione con la fisica della terra, e il conte Cancrin in una lettera diretta ad Humboldt annunciava come segue il piano su cui era intenzione dell'imperatore che venisse eseguito.

Siffatto osservatorio sarà collocato in una fabbrica, la quale verrà costrutta *ad hoc* con le sale e i necessarii gabinetti. Un direttore con un conservatore ed un numero bastevole di subalterni avranno dimora nello stabilimento. Sarà desso munito degli strumenti necessarii alla coltura dei principali rami della fisica, precipuamente nelle relazioni sue col lavorio dei metalli, la meccanica e la elettricità, egualmente che con la meteorologia ed il magnetismo terrestre, le quali, del resto conserveranno, siccome succursuale, l'osservatorio magnetico ora in attività. Lo stabilimento sarà dotato in guisa da potersi provvedere degli stromenti novelli indicati dai bisogni della scienza e da soddisfare altresì alle spese delle esperienze occorrenti. In una parola, l'*osservatorio fisico* dell'Istituto delle miniere, stabilito sopra un'ampia scala, ma scevro di fasto, si troverà in caso di adempiere al triplice scopo: 1.° di estendere, mercè alcune ricerche profonde, i limiti della fisica e delle sue utili applicazioni; 2.° di raccogliere ed usare a pro della scienza le scoperte ed esperienze parziali fatte in fisica nella estensione dell'impero; 3.° di propagare e di perfezionare lo studio di questa scienza mediante un corso superiore, e ciò in principal guisa pegli alunni dell'Istituto delle miniere ed altri, i quali vi sarebbero di già stati abbastanza apparecchiati.

In Italia, molti fisici già da gran tempo occupavansi delle osservazioni meteorolo-

giche, ma senza accordo fra loro nè piano generale, e soltanto a Parma, a Milano, a Bologna, e Firenze ed a Napoli facevansi osservazioni meteorologiche nel tempo degli equinozii e dei solstizii, secondo i suggerimenti di Herschel, e si inviavano a Quetelet di Brusselles. Nella prima riunione degli scienziati, che ebbe luogo in Firenze nel 1840, l'Antinori leggeva una memoria, *sulla necessità di stabilire un regolare sistema di osservazioni di fisica terrestre ed atmosferica*, e nella riunione di Pisa riceveva l'incarico di stendere un piano per le osservazioni da farsi in tutta la nostra penisola, incarico che, dietro ricerca dello stesso Antinori, veniva poi deferito ad una Commissione, senza che si venisse a conclusione veruna. Frattanto il granduca di Toscana nel 1844 invitò tutti gl'italiani cultori delle scienze fisiche, le accademie scientifiche, i medici, i botanici, gli agronomi, gl'ingegneri, gli ufficiali di marina, e tutti quelli che abitano o si trovano in luoghi importanti per la geografica posizione, ad inviare i risultamenti delle loro osservazioni di fisica atmosferica e terrestre al Museo di fisica e storia naturale di Firenze, il quale sarebbesi fatto depositario di un archivio meteorologico centrale italiano, ed avrebbe regolarmente ordinati e resi di pubblica ragione i fatti in esso raccolti, tutto ciò per altro senza raccomandare alcun accordo di metodi, giorni ed ore od altro. Il Carlini per altra parte proponeva al congresso di Lucca di istituire in Milano una officina di costruzione di stromenti meteorologici fatti con la maggiore diligenza e con metodi uniformi, i quali prima di essere posti in vendita venissero esaminati e confrontati da una Commissione, che distinguesse con bollo speciale quelli che trovava approvabili, e l'Istituto delle Scienze di Milano componeva la Commissione del cav. Carlini, professor Belli, canonico Bellani e professor Antonio de Cramer. Quasi però fosse destino che in nulla possa avervi unione in Italia, tuttochè vi abbondino gli osservatori, potendo dirsi in varie parti di essa esisterne uno per ogni grado, e benchè molti vi sieno che per loro studio fanno accuratissima osservazioni, non vi è alcun piano generale che coordini queste indagini speciali e le faccia contribuire più direttamente all'avanzamento della fisica terrestre e della meteorologia.

Anche in Grecia venne eretto un osservatorio nello stesso edificio della Università di Atene. Nella primavera del 1846 Bouris intraprese un viaggio in Germania allo scopo di ordinare alcune macchine astronomiche, che ora si trovano già trasportate in Atene. Fino ad ora però egli ha potuto stabilire soltanto gli strumenti meteorologici, coi quali ha dato incominciamento sin dal primo gennaio 1847 a regolari osservazioni. Queste sono limitate per ora al barometro, al termometro, a due termometrografi, all'igrometro ed allo stato del cielo. Si propone in seguito di fare delle osservazioni sulla quantità d'acqua che cade, sull'elettricità atmosferica e su altri fenomeni cogli opportuni apparati. Le osservazioni vi si fanno due volte al giorno, a mezzodì ed alle 6 pomeridiane del tempo medio di Atene.

Il barometro è munito di doppia scala, l'una in pollici e linee, l'altra in centimetri e millimetri, e mediante il nonio si hanno i decimi di millimetro. Nelle osservazioni viene preferita la scala metrica, e le elevazioni del mercurio nello strumento vengono corrette dall'influenza della temperatura riducendole tutte allo zero.

Il termometro è a scala ottagesimale, e la sua costruzione è tale da essere apprezzabili i decimi di grado. Sarebbe desiderabile che si adottasse in Atene, come in tutte le altre specole, la scala centesimale,

la quale presenta parecchi vantaggi nelle valutazioni meteorologiche.

Uno dei termometrografi è situato all' ombra e difeso da ogni influenza estranea a quella dell' aria libera che circola intorno di esso. Con questo strumento si hanno le temperature massima e minima avvenute nell'intervallo di ventiquattr'ore, cioè da un mezzodì all' altro.

L' altro termometrografo è esposto all' azione diretta dei raggi solari, e venne aggiunto dal professor Bouris dietro il suggerimento di parecchi fisici desiderosi che sieno intrapresa osservazioni sul calore solare in quelle regioni orientali. Finora però non è pervenuto a collocare quello strumento convenientemente.

Le osservazioni igrometriche si fanno col psicrometro formato di due termometri assai sensibili, ciascuno dei quali segna i decimi di grado.

La forza dei venti viene nelle osservazioni indicata mediante le prime cinque cifre dei numeri, incominciando dallo zero sino al 4, a denotando la prima calma perfetta e l' ultima oragano. Non sappiamo però con quali apparati si valutino le diverse gradazioni di una tale forza. Con le stesse cifre s' indicano anche la variazioni delle nubi; esprimendo con lo zero un cielo purissimo e sereno, e col 4 un orizzonta interamente coperto, e ciò limitandosi al solo giorno, esclusa la notte.

Rimettendo agli articoli speciali di ciascuno di essi le particolarità relativa alle qualità che devono avere i diversi strumenti necessarii negli osservatorii fisici e meteorologici, una cosa della quale dobbiamo occuparci è del modo, per così dire, automatico di fare e notare le osservazioni, il quale, quando sia bene eseguito, ha in sè i grandi vantaggi, non solo di rendere meno incomodo il servigio degli osservatorii, ma eziandio di dare una maggiore esattezza, ed una continuità d' indicazioni che in alcuni casi torna utilissima. Perciò non solo si imaginarono Barometrografi, Termometrografi, ed altri simili strumenti, che registrano da sè le loro variazioni, e dei quali si parla in articoli separati, ma sistemi generali, tali, cioè, che notano tutte o quasi tutte quelle indicazioni che più di frequente occorrerebbe osservare.

A questo affetto venne da Wheatstone applicato, or sono già varii anni, l' elettro-magnetismo, essendosi fino dal 1843 costruito un congegno di tal natura per l' osservatorio della Associazione britannica. Registrava quello le indicazioni del barometro, del termometro e ben anche del psicrometro per ogni mezz' ora di giorno e di notte, e ne stampava i risultamenti in doppio, sotto forma figurata, sopra un foglio di carta. Non si esigeva per tale operazione verona attenzione dorante un' intera settimana, nella quale quindi venivano registrate 336 osservazioni per ognuno di quegli strumenti, e quindi in totalità 1008 osservazioni. Cinque ottuti bastavano per disporre la macchina per un' altra settimana di osservazioni, vale a dire, che bisognava semplicemente ricaricare il motore dell' orinolo, disporre sui cilindri un altro foglio di carta, e rimettere nel primitivo stato l' elemento voltaico. La scala di ciascuno strumento era divisa in 150 parti; quella del barometro comprendeva tre pollici inglesi (millimetri 76); l' altra del termometro comprendeva tutti i gradi di temperatora da — 5° a + 95° F., ed il psicrometro aveva la medesima estensione.

Per dare un' idea come si ottenessero questi mirabili effetti, daremo la descrizione di un apparato simile, quale venne stabilito nell' osservatorio di Kiew, e che vedesi rappresentato nella fig. 3 della tavola XXXVII delle *Arti Fisiche*.

La sua altezza, compresivi la intelaiatura ed il piede, è di poco più che 6 piedi inglesi (1^m,82), e trovasi disposto in guisa da registrare le indicazioni di tre istromenti, cioè del barometro *a*, del termometro *b*, e del psicrometro *c*, o termometro a palla bagnata, che fa le veci di igrometro; ma può essere esteso senza dubbio a due altri istrumenti, cioè all'anemometro ed all'actinometro.

Componesi, 1.° di un orinolo regolatore, di cui A è il pendulo e B il peso; a questo orinolo sono fissati tutti i meccanismi destinati a regolare i diversi movimenti; 2.° di un rotismo mosso da una potenza indipendente e permanente, che è il peso C affatto libero e posto in azione solo al momento che si osserva. Le prime parte del meccanismo fa l'osservazione; la seconda la registra.

Nel descrivere il modo d'agire del registratore, basterà considerare un solo istromento, per esempio, il barometro, che in questo caso è a sifone, imperocchè quanto di questo si dirà, potrà applicarsi per tutti gli altri. Nella fig. 4, che rappresenta un disegno un poco alterato per farlo più chiaro della parte posteriore dello stromento, F è una calamita temporaria, vale a dire un pezzo di ferro dolce sul quale sono avvolti molti giri di un filo di rame isolato o rivestito di seta; *k* è un'armatura di ferro dolce che si muove sul suo asse verso la destra; nella fig. 6 si vede rappresentata in contatto con la calamita temporaria divenuta attiva pel passaggio della corrente. Se questa è interrotta, cesserà in pari tempo il ferro dolce di essere calamitato, e cadrà l'armatura: nella caduta, il suo braccio di leva urterà contro l'appendice o gomito della leva *m*, e così renderà libero lo scatto del rotismo indipendente, che deve stampare le osservazioni. L'interruzione della corrente e le stampa delle osservazioni sono così sempre sincrone, cioè si fanno nello stesso tempo.

La strada percorsa dalla corrente è quella che segue: D è una piccola pila voltaica formata di una lastra di rame, che s'immerge in una soluzione di solfato di rame, e di un vaso o tubo poroso, che contiene dell'amalgama di zinco, il tutto rinchiuso in una vaschetta di due pollici (0^m,025) in quadrato. La corrente segue la direzione indicata dalle freccie, le quali sono numerate ordinatamente, dal rame della pila lungo il filo fasciato va al reotomo E, che or ora descriveremo, poscia dall'indice va e quella porzione dell'apparato, cui è attaccato il filo *g*, indi per questo filo al mercurio contenuto nel ramo più lungo del barometro a sifone *a*; riprende in seguito il filo sottile 4 e 5, va alla puleggia *d* unita con un contatto metallico all'asse di metallo, e arriva al corpo dell'orinolo, nel quale è indicato il suo cammino a traverso i rotismi metallici dalla freccia 6; finalmente entra nel filo della calamita temporaria, lo attraversa e ritorna, pel filo 7, al polo zinco della pila. Così fino e tanto che la corrente non sarà interrotta, la calamita temporaria sarà attiva, ed ogni volta che succederà un interrompimento, si farà una osservazione. I fili 4 e 5 sono formati di due parti: la più bassa che pesca nel mercurio del barometro, è un pezzo di filo sottile di quell'acciaio col quale si fanno le molle del tempo degli orinoli; la parte superiore è una catena d'orinolo tesa dai piccoli pesi che vedonsi nella fig. 3. L'asse della puleggia *d* è legato al rotismo dell'orinolo, e la catena s'avvolge su di esso, di maniera che a certi istanti, il filo che termina questa catena è fuori dal mercurio; il circuito allora è interrotto, l'armatura cade e l'osservazione è fatta. È evidente che la porzione della catena che si ravvolge prima che la

punta del filo esca dal mercurio è più o meno lunga, secondo che il mercurio è più alto o più basso nel tubo; in conseguenza, se si regolarono convenientemente le relazioni esistenti tra il filo ed il tempo indicato sulla mostra dell' oriuolo, si otterrà in questo modo l' altezza delle colonne barometrica ad un' ora data.

A quest' uopo, si determinò la forma esterna della puleggia *d* in maniera tale, relativamente alla corsa barometrica, che in cinque minuti l' estremità del filo passi del basso della corsa alla sommità; nel presente caso, la corsa è di un pollice e mezzo ($0^m,04$). L' asse è così disposto, relativamente al rotismo, che avvolge la catena in un intervallo di cinque minuti: poi cessa di agire per un minuto, durante il qual tempo i pesi, aiutati dal peso addizionale *e*, discendono e riconducono il filo alla sua posizione normale, pronto a risalire di nuovo per tornare a discendere ancora, e così di seguito. In tal modo, ogni sei minuti l' estremità del filo abbandona il mercurio, e si fa un'osservazione.

Sull' opposta faccia dell' oriuolo, trovansi due ruote a tipi o caratteri (fig. 5), il movimento delle quali perfettamente si accorde con l' ascesa e discesa del filo sopra indicato: la prima di queste ruote *o* ha quindici raggi, ciascuno dei quali porta una lettera; essa fa un giro compiuto in trenta secondi, cioè impiega due secondi per lettere: la seconda ruota *p* ha dodici raggi, dieci dei quali portano le dieci cifre, e gli altri due sono lasciati in bianco; un raggio di questa seconda ruota avanza di un passo ad ogni giro che fa la prima, cioè ogni trenta secondi, di maniera che il tempo che mette a fare un giro totale è di sei minuti, che è precisamente l' intervallo compreso fra una ascesa e discesa del filo. I dieci raggi che hanno le cifre corrispondono ai dieci mezzi minuti ed a cinque minuti dell' ascesa del filo, ed i due raggi bianchi al minuto impiegato dal filo a discendere, e durante il quale non si fanno osservazioni.

È evidente pertanto che se la pile è in azione, le comunicazioni stabilite, l' oriuolo caricato e posto in movimento, le ruote a tipo ed il filo barometrico situati nella loro posizione normale, le lettere e le cifre indicate o delineate sulle ruote, corrisponderanno sempre ad un tempo determinato e ad una determinata posizione dell' estremità del filo; ad un certo tempo, perchè camminano col movimento dell' oriuolo, ad una certa posizione della punta del filo, perchè anche questo filo cammina con l' oriuolo. Durante i cinque minuti che formano il ciclo compiuto del movimento utile delle ruote a tipo, l' estremità del filo passa per tutti i punti della sua corsa sopra una lunghezza di un pollice e mezzo ($0^m,04$), e siccome la ruota che ha maggior rapidità presenta 15 lettere in mezzo minuto, oppure 150 in 5 minuti, così si possono valutare 150 altezze di mercurio, ciò che corrisponde a variazioni di un centesimo di pollice. Il filo, durante il suo periodo d' ascesa, come abbiamo detto, abbandonerà il mercurio, ed un punto od all' altro della sua corsa, ed allora interromperà il circuito, farà cadere l' armatura e renderà libero il rotismo indipendente. A questo rotismo è attaccato un martello *n* (fig. 5), posto immediatamente al di sopra dei raggi indicatori che batte allora su di essi e ne stampa le doppie indicazioni sul cilindro *f* col mezzo di una carta adattatavi. Il cilindro *f* è montato sopra un' asse a vite e spire assai larghe, il meccanismo dell'oriuolo lo fa girare lentamente, e nello stesso tempo lo fa avanzare lungo il suo asse; dimodochè le osservazioni successive si stampano ad elice sulla superficie del cilindro.

Ora, siccome ogni raggio della grande

ruota impiega due secondi per giungere al suo posto, succederebbe di frequente che il filo abbandonerebbe il mercurio durante questo brevissimo intervallo, e ne risulterebbe da ciò una stampa imperfetta e confusa. Per ovviare questo inconveniente, Wheatstone aggiunse al suo istromento una specie di apparato protettore, col mezzo del quale la corrente è ritenuta per un istante, dopo che il filo abbandonò il mercurio, tutte le volte che ciò succede durante il cambiamento di raggio della ruota tipo. Questo apparato consiste in un reotomo G (fig. 4), che non è visibile, poichè è posto dietro la piastra dell'oriuolo. È questo un circolo a 50 divisioni alternate di rame e di avorio, con un indice mobile. Se l'indice è sul metallo, la comunicazione è mantenuta, ed è rotta se trovasi sull'avorio. La posizione dello strumento è tale che l'indice deve toccare il metallo, quando deve essere mantenuta la corrente: fa un giro al minuto.

Si sa che l'armatura non viene attratta dalla calamita se non quando è ed essa molto vicina: per soddisfare a questa condizione, havvi sotto l'armatura una piccola ruota *l* (fig. 4), posta in rotazione dal meccanismo dell'oriuolo; questa ruota ha una piccola appendice che preme contro una piccola leva, e rialza così gradatamente l'armatura, avvicinandola alla calamita durante il minuto d'inazione. La fig. 4 mostra questa ruota nel momento in cui, dopo aver alzato l'armatura al suo massimo, l'abbandone all'attrazione della calamita, e passa oltre per lasciare posto all'armatura, allorquando cadrà al momento della osservazione.

Questa descrizione farebbe credere che ogni strumento meteorologico esigesse ruote a tipi ed un apparato a percussione separati; ma un semplicissimo meccanismo permise a Wheatstone di registrare le indicazioni di tutti gli strumenti col medesimo apparato. Nella fig. 4 E è un reotomo od interruttore di corrente, che consiste in un circolo di dieci settori di rame, isolati gli uni dagli altri da dieci settori di avorio; ogni settore ha una piccola appendice di rame, alla quale sono attaccati i fili conduttori. I fili del barometro, del termometro e del psicrometro occupano tre di questi settori; due restano pronti a ricevere i fili di altri due stromenti, e gli altri cinque sono posti in comunicazione con la piastra di rame della pila; un indice metallico compie il circuito, facendo comunicare i settori della destra con quelli della sinistra. Questo indice fa un giro interno in un'ora, e passa al di sopra di ogni divisione in sei minuti, sui settori metallici nei cinque minuti che corrispondono all'ascesa del filo; e nel minuto che resta, e che corrisponde alla discesa del filo, passa al settore che segue per di sopra dalla divisione di avorio. Siccome in tal modo ogni strumento è legato con un settore differente, ed ogni settore è isolato, così non vi è che un solo stromento per volta nel circuito, di maniera che, quando è fatta l'osservazione barometrica, l'indice passa alla divisione che segue, e conduce nel circuito, per esempio, il psicrometro; poi passa ad un altro settore e vi introduce il termometro, e così via discorrendo.

La fig. 3, mostra i fili *k* e *i*, e le puleggie che conducono i due ultimi stromenti nel circuito; la loro corsa è di 5° a 95°; la scala ha maggior lunghezza di quella del barometro; ed in conseguenza le puleggie, come vedesi nella figura, hanno un diametro maggiore: del resto, tutto si riproduce nella stessa maniera. Dalla precedente descrizione si vede, che in diciotto minuti si fanno tre osservazioni, una del barometro, l'altra del termometro, e la terza del psicrometro. Lo stromento non addomanda veruna atten-

zione, agisce per una settimana, e registra 1008 osservazioni durante questo intervallo. L'immersione del filo innalza un poco il mercurio; ma siccome non si fa l'osservazione se non che al momento in cui lo abbandona, così non si ha perciò errore. Non essendo necessario che il circuito sia completato dal mercurio, vi hanno pochi stromenti meteorologici ai quali non possa applicarsi questo modo di registramento. È inutile osservare che la cassa che contiene gli stromenti deve avere una conveniente esposizione.

Non è forse che una più estesa applicazione di quell' artificio un apparato più recentemente inventato da Dullond, del quale sappiamo soltanto che registra da sè e con tutta esattezza a brevi intervalli, e coll' indicazione del tempo, le osservazioni risguardanti il barometro, il termometro, l' igrometro, l' elettrometro, il pluviometro, l' atmometro, l' anemometro e l' anemoscopio. Ecco del resto i risultamenti che vi si ottengono, quali vennero indicati da Dollond all' Associazione britannica. 1.° Il barometro registra i cambiamenti che hanno luogo nel peso dell' atmosfera ogni mezz' ora; 2.° il termometro registra continuamente le variazioni che hanno luogo dal freddo della notte e del mattino al caldo delle ore pomeridiane; 3.° l' igrometro mostra grande sensibilità e costanza, e nota tutte le variazioni dall' umidità massima al secco estremo; 4.° l'elettrometro vien messo in azione da un conduttore, e registra ogni baleno che si mostra nella sfera di attività del conduttore; 5.° il pluviometro registra ogni goccia di pioggia, che cade sulla superficie del recipiente, e ne mostra la continuazione e la quantità che cade per ogni pollice di superficie finchè lo stromento viene scaricato, e prosiegue ripetendo lo stesso andamento; 6.° l' atmometro è costrutto in modo da ritenere una quantità d' acqua sulla superficie esposta, e difesa in modo da non dare accesso alla pioggia. La superficie, gradatamente evaporando, segna una linea diagonale sulla carta finchè siasene evaporato un pollice, dopo di che ha luogo la scarica ed incomincia una nuova carica; 7.° la forza del vento agisce sopra un' asta di un piede quadrato che registra la pressione fattavi in libbre ed oncie, da un' oncia a 30 libbre inglesi; 8.° la direzione del vento viene segnata sopra un circolo, e mostra alla semplice ispezione i cambiamenti avvenuti, indicando e il punto attuale e quello da cui partì.

Tutte queste indicazioni si ottengono nel modo più soddisfacente, al dire di Dollond, e da quanto risulta dalle osservazioni registrate dallo stromento nella occasione di una burrasca, e presentate al congresso scientifico, e' pare non presenti altro inconveniente tranne quello del prezzo che deve ammontare a circa 150 lire sterline (3750 franchi).

Anche la fotografia cercò di applicarsi allo scopo stesso, di registrare, cioè, le osservazioni meteorologiche da Collen, il quale, fino dal 1844, ad istanza di Ronalds, ottenne, mediante i metodi fotografici ordinarii, principalmente con l' aiuto della camera oscura, una specie di registro disegnato dei risultamenti somministrati dall' elettrometro di Volta per l'andamento dell' elettricità atmosferica. Il felice esito di questi primi tentativi l' indussero ad estendere quel metodo al termometro ed al barometro a sifone.

Egli si serve di carta calotipa, la quale è molto sensibile, può avere una lunghezza indeterminata, ed è molto meno dispendiosa delle lastre di Daguerre. La carta è mossa da una macchina da orinolo, avanzando di un pollice inglese (25 millimetri) all' ora, è tagliata in pezzi di 12 pollici (3 decimetri), in maniera che

due pezzi compiono le osservazioni della giornata. Al declinare del giorno si fa uso d'una luce artifiziale, la quale, secondo l'autore, dovrebbe sempre esser preferita. La luce del gas è la migliore.

Lo stromento, di cui si vuol notare i risultamenti, è collocato fra la luce ed una grande lente di distanza focale assai corta, che conduce sulla carta calotipa l'imagine dell'oggetto un poco ingrandita. Se si tratta dell'elettrometro, si lascia giungere sulla carta soltanto l'imagine delle pagliuzze, ed il rimanente è intercettato da un diaframma opaco.

Per registrare le indicazioni del termometro e del barometro, l'autore ha impiegato un diaframma munito d'una stretta fessura rettilinea, che dispone dinanzi al mercurio di contro alla parte d'onde viene la luce, di cui regola in tal modo la diffusione. Questa disposizione ha per iscopo di dare maggiore nitidezza alla figura, e di ovviare le irregolarità che deriverebbero dalla rifrazione della luce prodotta dal tubo di vetro dello strumento. La superficie del mercurio nel barometro porta una palla di midollo di sambuco annerita, dello stesso diametro che il calibro del tubo, ma facile a moversi nel suo interno. Collen pensa di sostituirvi un galleggiante di platino, i cui orli sarebbero determinati più rettamente.

È chiaro che nella stessa maniera si possono graficamente registrare le indicazioni date dall'igrometro, dal termometro e da tutti gli stromenti, che presentano un movimento visibile.

Finiremo questo articolo osservando come fosse giusto desiderio di molti che, oltre alle osservazioni ordinarie, fisiche e meteorologiche, s'incaricassero quelli che attendono ad esse anche di tenere nota d'alcune epoche naturali della vegetazione, come dello spuntare delle gemme e delle foglie, delle fioriture e del maturamento dei grani e delle frutta, nonchè del momento dell'arrivo e della partenza degli animali emigratori, dello svegliarsi ed assopirsi di quelli letargici, dell'apparire e scomparire di alcuni insetti, delle diverse trasmigrazioni di parecchi fra essi, e di simili fatti, che più o meno direttamente interessano la storia naturale e l'agronomia. Non vi è dubbio che una serie di un simile complesso di osservazioni continuata regolarmente per varii anni in un dato paese non contribuisse molto, e alla conoscenza di esso, ed a molti eziandio materiali vantaggi dalla coltivazione delle terre, e di alcune arti.

(Gio. Alessandro Majocchi — Kupffer — Wheatstone — Collen — Homares Firmas — G.**M.)

OSSERVAZIONE. Esame attento, metodico, e spesso ripetuto degli oggetti di cui si desidera avere una idea esatta e compiuta, e conservare memoria; operazione dell'intelletto che mira a comprovare la esistenza di uno o più fenomeni naturali relativi ai diversi rami delle umane cognizioni; diversa dalla *esperienza*, in quanto che questa interroga la natura, la osservazione la esamina. La osservazione disgiunta dalla esperienza lasciò gli antichi oscuri ed ignari delle vere cause; la esperienza disgiunta dalla osservazione toglie spesso ai moderni la conoscenza dei fatti, il loro ordine, la loro filiazione; soltanto accoppiate possono dare il massimo giovamento alle scienze naturali ed alle applicazioni di esse.

(Bezzarini.)

Osservazione *(Spirito di)* V. Osservatore.

OSSERVAZIONI *astronomiche*. V. Osservatorio *astronomico*.

Osservazioni *meteorologiche*. V. Osservatorio *meteorologico*.

OSSI. V. Ossa.

Ossi. Nella sua riforma della nomen-

clatura chimica, Brugnatelli antepose questa voce a tutti quegli acidi che sono formati dall' ossigeno ed ai sali che ne risultano, dicendo quindi *ossinitrico, ossisolforico, ossinitrato, ossisolforato* e simili.

(G.**M.)

OSSIACANTA. V. Spino bianco.

OSSICLORATO *di potassa*. Questo sale venne scoperto nel 1814 a Vienna da Federico Stadion. Per ottenerlo si polverizza del clorato di potassa, e si mescola a piccole quantità col doppio del suo peso d' acido solforico concentrato. Tenuto il tutto in macerazione per ventiquattr' ore, durante il qual tempo si ha cura di agitare frequentemente la mescolanza, si tiene esposta ad un graduato calore di bagno-maria, e ciò fino a tanto che la massa non abbia perduto e colore ed odore, al che pervenuti, si stempra la massa nell' acqua, si lascia gocciare sopra ad un filtro; quindi si lava ripetutamente con acqua fredda, finchè l' ultima lavatura non reagisca sul colore di laccamuffa. Il residuo dee rappresentare i 0,28 del peso del clorato; e questo è il clorato ossigenato di potassa. Disciogliesi allora la massa salina acida nell' acqua bollente, e la si abbandona a sè stessa, perchè cristallizzi. Quello che non cristallizza è un bisolfato di potassa. Il sale cristallizzato privasi, con una o due nuove cristallizzazioni, di tutto il solfato di potassa. È senza colore, ha un sapor debole di cloruro di potassa; esige 55 parti in peso di acqua a + 15 gradi per disciorsi, ma viene disciolto in grande quantità dall' acqua bollente; è insolubile nell'alcole. Debolmente detona se lo si macina con lo zolfo. Riscaldato fino a circa + 200 gradi, si decompone, dà 44 per 100 del suo peso di ossigeno, e lascia del cloruro di potassa. Questo sale si forma pure quando si decompone una soluzione saturata di clorato di potassa coi fili di platino della pila elettrica; deponesi allora poco a poco intorno al filo positivo.

(Berzelio — Chevreul — Antonio Brugnatelli.)

OSSICLORICO *(Acido)*. Quest' acido, detto anche *clorico ossigenato*, venne scoperto da Federico Stadion nel 1814, e si prepara come segue. Si prendono sei parti di ossiclorato di potassa, si mettono in una storta di vetro, dove si versano 3 parti di acido solforico diluito con una parte di acqua; si adatta a questa storta un recipiente, e si procede alla distillazione, graduando il calore fino al punto da far bollire la mescolanza. Da principio passa dell' acqua nel recipiente, e poi dell' acido ossiclorico idrato, mesciuto con acido solforico e con acido idroclorico, il primo dei quali acidi, cioè il solforico, viene precipitato con l' acqua di barite, ed il secondo, cioè l' idroclorico, con l' ossido di argento. Finalmente, si giunge ad avere l' acido ossiclorico per mezzo del calore o esponendolo nel vuoto secco.

Quest' acido può aversi anche tenendo l' acido cloroso esposto all' azione della luce solare, e facendo passare, col mezzo dei fili di platino, la scarica elettrica della pila a traverso l' acido cloroso allungato con acqua. In questo caso, mentre il cloro va a svolgersi al polo negativo, l' acido clorico ossigenato formasi al polo positivo. Lenta è a principio la scomposizione, ma poi procede con rapidità.

L' acido ossiclorico è sempre idrato; si mantiene liquido fino alla temperatura di 140°; non ha colore nè odore; ha un sapore agro, è solubile nell' acqua in tutte le proporzioni; reagisce sulle laccamuffe senza distruggerne il colore; non viene scomposto dagli acidi idroclorico, idrosolforico e solforoso, nè dalla luce solare, non precipita il nitrato d' argento, discioglie lo zinco ed il ferro, sviluppando del-

l'idrogeno, con le diverse basi forma sali particolari detti *clorati ossigenati od ossiclorati*; la sua capacità di saturazione con le basi è $\frac{1}{6}$ della quantità d'ossigeno che contiene, cioè di 9,591. Fra tutte le combinazioni del cloro con l'ossigeno è quella che più resiste agli agenti di scomposizione ed in conseguenza la più durevole.

Secondo Federigo Stedion, è composto di 7 di ossigeno e 2 di cloro, ma è da notarsi che lo Stadion stesso trovò, che 100 parti di ossiclorato di potassa, esposte a un calore rovente, perdevano 44 parti in peso, e abbandonavano del gas ossigeno. Ora, come riflette Berzelio, se il chimico viennese ha con aggiustatezza congetturato, il sale avrebbe perduto 46 per 100; e se invece l'acido contenesse 2 volumi di cloro per ogni 6 volumi d'ossigeno (= 1 : 3), il sale dovrebbe perdere 42,9 per 100. Ma è pure osservazione dello Stadion, che d'ordinario nella operazione si dissipa un poco di sale in forma di fumo; quindi il risultamento da lui ottenuto francheggia la seconda ipotesi, cioè, che per ogni 100 parti d'acido si abbiano 57,546 di ossigeno, e 42,454 di cloro.

(CHEVREUL — ANTONIO BRUCALASSI.)

OSSICLOROCARBONICO (*Gas*). Combinazione del gas ossido di carbonio col cloro, la quale forma un gas particolare scoperto da Giovanni Davy, il quale lo chiamò *fosgeno*, ritenendo che i gas ond'è costituito non si combinessero che sotto l'influenza immediata della luce solare.

Allorchè si unisce il gas ossido di carbonio con un volume eguale al proprio di gas cloro, e si espone il miscuglio all'immediata azione dei raggi del sole, i due gas si combinano insieme, il colore sparisce poco a poco, e, dopo qualche tempo, il miscuglio totalmente scolorito trovasi ridotto alla metà del primitivo volume. Possede allora proprietà affatto differenti; ha un odore particolare, acido, piccante, che non somiglia a quello del cloro; irrita fortemente gli occhi, le narici e la trachea. Ma abbisogna che i due gas che lo producono sieno scevri di acqua, senza di che formerebbersi acido idroclorico e acido carbonico per la decomposizione di essa. Il miglior metodo di operare il miscuglio dei due gas, consiste nell'estrar l'aria da un pallone di vetro, e riempirlo di gas ossido di carbonio condottovi per un tubo di vetro riempito per tutta la sua lunghezza di cloruro di calce, che assorbe interamente l'umidità di questo gas. Si vuota una seconda volta il pallone per esaurirlo delle ultime porzioni di aria rimastevi la prima volta e mescolatesi col gas. Dopo ciò, vi s'introduce una tale quantità di gas ossido di carbonio che lo riempia per metà; poi si finisce di riempirlo con cloro gassoso, fattosi ugualmente passare sopra il cloruro di calce per seccarlo. Si chiude la valvula, e si espone il pallone per alcuni istanti alla luce del sole. Allorchè il gas ha perduto il suo colore, si può aggiungervi ancora una quantità di cloro gassoso equivalente al quarto del volume del pallone, poi riempirlo interamente di gas ossido di carbonio, e rimetterlo al sole, sotto l'influenza del quale formasi dell'altro gas ossiclorocarbonico. Se non si ha una misura esatta, è meglio mettervi un leggero eccesso di gas ossido di carbonio, non venendo da ciò alterato il carattere del prodotto.

La necessità in cui si trovò Dumas di preparare questo gas in grande quantità, lo indusse a semplificare il suo modo di preparazione. Egli provò che la luce solare non è indispensabile alla sua formazione, e che in ventiquattr'ore le bocce piene di un misto di volumi eguali di cloro e d'ossido di carbonio si scolorano

perfettamente alla luce diffusa con produzione d'acido ossiclorocarbonico. I raggi solari non fanno adunque che rendere questa produzione molto più rapida.

Cercò poi di rendere le bocce più facili a disceccarsi evitando l'uso dei mastici resinosi che presentano gravi inconvenienti in tale circostanza a cagione dell'alcole che bisogna adoperare, e vi riuscì adoperando la gomma elastica. Si prende un pallone qualunque ben secco, e un robinetto al quale sia fortemente legato il collo d'una fiaschetta di gomma elastica aperta sul fondo in modo da ricevere il collo della boccia, sulla quale si lega fortemente. Col mezzo d'un disco di piombo applicato sulla boccia, e che lascia passare la cima del robinetto, si sostiene la fiaschetta, e le s'impedisce di deformarsi sotto la pressione atmosferica, quando si pratica il vuoto nella boccia.

Il gas ossiclorocarbonico ha un peso specifico di 3,438, ed è adunque uno dei gas più gravi che si conoscano. L'alcole ne assorbe fino a dodici volte il proprio volume, non lo decompone, s'impregna del suo odore e del suo sapore. Al contrario, l'acqua lo decompone in pochi istanti: formasi dell'acido idroclorico che viene assorbito da essa; e se il volume del liquido è in poca quantità, resta un volume di gas acido carbonico assolutamente uguale a quello che l'ossiclorocarbonico occupa prima dell'esperienza.

Se si espone questo gas all'azione di diversi metalli, anche di quelli che non esercitano possenti affinità, come l'arsenico e l'antimonio, è decomposto da essi, e ridotto allo stato di ossido di carbonio, poichè il cloro ha più affinità pel metallo che per l'ossido; si ottiene quindi un cloruro metallico per prodotto dell'esperienza. Allorchè, al contrario, il gas agisce sugli ossidi metallici, il risultamento varia secondo la natura di essi: ora il gas è assorbito in totalità, ora formasi un cloruro metallico, e rimane un volume di gas acido carbonico uguale a quello dell'ossiclorocarbonico.

Il gas ossiclorocarbonico non detona coll'idrogeno, nè coll'ossigeno.

Mescendo il gas ossiclorocarbonico all'idrogeno e all'ossigeno ad un tempo, e accendendo il miscoglio col mezzo della scintilla elettrica, si converte in gas acido carbonico e in acido idroclorico.

Quando si unisce questo gas con l'ammoniaca gassosa, un volume di esso ne condensa quattro di ammoniaca, e formasi un doppio sale anidro con eccesso di ammoniaca, che l'acqua decompone, producendo un cloruro di ammoniaca neutro, che si può separare dal carbonato di ammoniaca e dall'ammoniaca in eccesso.

(Berzelio — Dumas.)

Ossiclorocarbonico *(Etere)*. Ottiensi questo prodotto ponendo l'alcole assoluto a contatto col gas ossiclorocarbonico, e si può prepararne una quantità abbastanza grande, introducendo circa 30 gramme d'alcole assoluto in una boccia della capacità di 10 litri, piena di gas ossiclorocarbonico preparato coi soliti mezzi e con le consuete precauzioni. Quasi all'istante medesimo l'alcole si riscalda prendendo un color d'ambra. Si agita il liquido nella boccia, e quando la reazione par terminata, si lascia rientrare l'aria per sostituire il gas sparito. In capo ad un quarto d'ora, si estrae il liquido della boccia, e vi si aggiugne presso a poco il suo volume di acqua distillata. Si formano all'istante medesimo due strati, l'uno pesante, d'aspetto oleoso, che offre l'apparenza dell'etere ossalico, l'altro più leggero, acqueo e fortemente carico d'acido idroclorico libero.

Il prodotto oleoso travasato con una cannuccia e rettificato sopra cloruro di

calce e litergirio a bagno-maria offre i caratteri seguenti.

È un liquido fluidissimo, scolorito, senza azione sulla carta di tornasole. Bolle a 94° C., sotto la pressione di 0,773; la sua densità è eguale a 1,133 alla temperatura di 15° C. Arde con fiamma verde. Il suo odore è piacevolissimo, quando si respira dell'aria che ne contenga poco, ma se il vapore è puro, o quasi puro, è soffocante, e provoca la lagrimazione al più alto grado. La densità del suo vapore trovasi eguale a 3,82.

Quest' etere contiene:	Cloro	32,4
	Ossigeno	29,4
	Carbonio	33,6
	Idrogeno	4,6
		100,0.

(Dumas.)

Ossicloro carbosolforoso. Combinazione singolare scopertesi nel 1812 da Berzelio e da Alessandro Marcet. Allorchè si versa in un vaso chiuso imperfettamente un dato peso di carburo di zolfo liquido con 16 volte tanto di un miscuglio di acido nitrico e acido idroclorico, ambidue concentrati, il carburo prende dapprima una tinta giallo-rossastre, poi acquista a poco a poco maggior consistenza e un colore più chiaro; dopo due settimane trovasi convertito in una masse bianca e cristallina, che ha l'apparenza della canfora. Ottiensi più repidamente questo composto, esponendo il carburo di zolfo liquido all'azione del cloro gassoso umido. Quando il cloro è secco, non se ne forma più, perchè allora il cloro trovesi assorbito del carburo di zolfo, donde si può separarlo mediante il calore.

Questa massa bianca è una combinazione anidra di cloro e di ossigeno con zolfo e carbonio. Ha un odore acre, disaggradevole, un poco analogo a quello del cloruro di zolfo. Il suo sapore è bruciante, poco acidulo. Non agisce sulla carta di tornasole secca; ma quando è umida, la arrossa fortemente in pochi istanti. Si fonde mediante il calore con molta facilità e cristallizza col raffreddamento. Si può distillarla ad una temperatura elevata senza che soggiaccia ad alcuna alterazione. Riscaldata in vasi chiusi, si sublima sulle loro pareti assolutamente come la canfora, e produce piccoli cristalli scoloriti e limpidi, che sembrano cubici. L'acqua non la discioglie, e quando si fa riscaldare con essa, la attraversa in gran parte sotto forma di vapori; mentre una porzione poco considerabile si decompone, lasciando una porzione di acidi idroclorico e solforoso disciolti nell'acqua, e svolgendo acido carbonico sotto forma gassosa. Se si lascia lungamente a contatto con l'acqua si decompone a poco a poco, e l'acqua diviene acida.

La disciolgono l'etere, l'alcole, gli olii grassi e volatili e il carburo di zolfo liquido. La soluzione alcolica ha un sapore acidissimo ed estremamente disaggradevole. Aggiuntavi una soluzione di nitrato d'argento nell'alcole, non si produce da principio alcun precipitato, ma dopo qualche istante se ne vede formarsi uno che aumenta a poco a poco. Se s'immerge un pezzo di zinco nella soluzione alcolica, il metallo vi si discioglie con isviluppo di un gas che esala un odore fetido insop-

portabile. Versando l'acque nelle soluzione alcolica, la maggior parte della sostanza, tenuta in soluzione dall'alcole, si precipita. La potassa caostica la discioglie lentamente e senza residuo: la soluzione contiene la potassa combinata con l'acido solforoso e con l'acido carbonico, ed inoltre un cloruro di potassa. Facendo passare questo composto sotto forma di vapori sopra il ferro metallico rovente, si decompone del pari con produzione di protocloruro e di protosolfuro di ferro mentre si sviluppa un miscuglio gassoso di acido carbonico e di ossido di carbonio.

Questo corpo contiene quattro volumi di cloro, due di ossigeno, uno di zolfo ed uno di carbonio. È composto, per 100 parti in peso, di 64,96 di cloro, 14,68 di ossigeno, 14,76 di zolfo e 5,60 di carbonio. Non è facile indovinare come questi quattro corpi semplici vi si trovino combinati. Il più probabile è che risulti da una combinazione di ossiclorocarbonico con una combinazione corrispondente di zolfo, cui potrebbesi dare il nome di *ossicloro solforoso*.

(Berzelio.)

OSSICO. Nome sostituito dal Brugnatelli a quello comune di Acido. (V. questa parola.)

(Bonavilla.)

OSSICRATO. Cosa s' intenda con questa parola, il vedemmo nel Dizionario; qui solo accenneremo comporsi nella proporzione di una parte di aceto con quattro o cinque di acqua, edulcorandolo con lo zucchero, se vuolsi adoperare per l'interno. Pegli usi esterni si adopera semplice, ponendo una parte di aceto su due od anche sopra una sola di acqua. Agisce alla maniera degli aciduli, e giova quale rinfrescante nei calori eccessivi.

(Diz. delle Scienze Mediche.)

OSSIDABILE. Dicesi quel corpo o sostanza che ha particolare attitudine ad unirsi con l'ossigeno: tali sono principalmente i metalli (V. Ossidabilità).

(Giunte bolognesi al Voc. della Crusca.)

OSSIDABILITÀ. Intendesi con questa parola indicare la facoltà o la tendenza che hanno i corpi ad unirsi all'ossigeno, e passare con ciò allo stato di Ossidi (V. questa parola). Interessa principalmente studiare sotto questo riguardo i Metalli, e vedemmo in vero a quell'articolo (T. XXIII di questo Supplemento, pag. 269), come Thenard e Dumas proponessero di classificarli secondo appunto la più o meno facile loro ossidabilità. Indipendentemente però della chimica loro affinità per l'ossigeno, molte altre proprietà dei metalli influiscono sulla facilità con cui si uniscono ad esso. Così, per esempio, Gay-Lussac da molto tempo fece l'osservazione che quei metalli i quali hanno minore peso specifico, richiedono maggior copia di ossigeno per ossidarsi, e viceversa, legge che, se non è rigorosamente vera, può in generale ammettersi come approssimativa. Siccome poi la coesione è un ostacolo alla ossidazione, e siccome per altra parte è questa tanto più rapida, quanto si multiplicano maggiormente i contatti fra i metalli e l'ossigeno, così per queste due ragioni riunite, la ossidabilità di un dato metallo diviene molto maggiore quando è molto diviso, fuso o volatilizzato, che quando è solido.

Allorchè la combinazione con l'ossigeno avviene molto repidamente, è accompagnata da produzione considerabile di calore che si manifesta con una incandescenza più o meno viva, ma perchè questo fenomeno si mostri, bisogna necessariamente che l'azione sia molto rapida, ciò che non può aver luogo se non quando si riuniscano le condizioni seguenti.

Essendo il metallo e l'ossido poco

fusibili, bisogna che il metallo sia molto diviso. Tale è il caso dell' alluminio, del rame, del manganese e simili. Il rame, per esempio, che riscaldato allo stato di lamina o di filo, si ossida senza dare origine ad alcun fenomeno apparente, diviene tosto incandescente nell' ossigeno o nell'aria, quando è molto diviso e quando s' innalzi la temperatura abbastanza per determinare l'ossidazione.

Essendo il metallo poco fusibile e in filo ed in lamina, bisogna che l' ossido sia molto fusibile o volatile. Tale è il caso del ferro che abbrucia con tanta energia nell' ossigeno, perchè la fusibilità dell' ossido che si forma lascia sempre a nudo nuove porzioni di metallo.

Finalmente, essendo il metallo assai fusibile, bisogna che sia volatile o che lo sia l' ossido formatosi. Egli è in tal modo che lo zinco, che è volatile, abbrucia anche nell' aria con grande vivacità. Si è ancora in tal modo che l' antimonio può offrire segni evidenti d' incandescenza, quantunque poco volatile per sè stesso, per essere capace di formare un ossido volatile che si sviluppa di mano in mano e lascia sempre il metallo a nudo.

Si può quindi dire, che quasi tutti i metalli si ossideranno col calore e con la luce quando potranno assorbire l' ossigeno direttamente, e che si perverrà in tal modo a rendere l' azione rapida sopra una sufficiente massa di materia.

Ciò che abbiamo detto dell' ossigeno puro, dee ripetersi egualmente per l' aria atmosferica stessa. Secca, non agisce alla temperatura ordinaria che sul potassio. A caldo, agisce su tutti i metalli che l' ossigeno puro può intaccare; la sua azione però è ad un tempo meno viva e meno energica.

Oltre alle proprietà ed allo stato dei metalli influisce sulla ossidabilità loro la azione di alcuni agenti o sostanze che contribuiscono in modo notevolissimo ad agevolare la combinazione di cui si tratta. Così nel luogo citato dall'articolo Metalli e qui addietro, dicemmo già come il calore l' agevoli di molto, e si parlò parimenti dell' azione che in tale proposito esercita l' acqua, e tale effetto danno pure il biossido d' idrogeno, gli ossidi metallici, l' acido solforico, l' acido nitrico e molti altri acidi, il nitrato ed il clorato di potassa, poscia il cloro, il bromo, l' iodio ed il cianogeno, i quali non influiscono che indirettamente.

In tesi generale può dirsi che un corpo realmente neutro dovrebbe favorire poco o nulla l' azione dell' ossigeno sui metalli; ma per poco che questo corpo abbia una tendenza positiva o negativa, la renderà più pronta e più energica, rendendo l' ossigeno più negativo, oppure il metallo più positivo. L' acqua ci servirà d' esempio per isviluppare questo pensiero.

Se la maggior parte dei metalli che possono combinarsi con l' ossigeno hanno bisogno d' una certa elevazione di temperatura, per agire su questo gas quando è secco, non è lo stesso quando è umido. Non è più in questo caso il potassio solo che si ossida, ma bensì tutti i metalli appartenenti alle quattro prime sezioni.

L' influenza dell' acqua relativamente al sodio ed ai metalli che possono decomporla a freddo, può essere attribuita a ciò che questi metalli decompongono il vapor d' acqua contenuto nell' aria, si riscaldano agendo su di essa, e divengono così capaci di assorbire in seguito direttamente l' ossigeno dell' aria stessa; ma questa spiegazione non può convenire che a questi metalli, e relativamente agli altri, è necessario di ricorrere ad un' altra teorica. Siccome il fenomeno che ci occupa va ad offrirci sviluppi notevoli, è opportuno di usar diligenza in queste considerazioni.

Abbiamo detto che il potassio solo

s' impossessava dell' ossigeno secco, alla temperatura ordinaria; sappiamo, d' altre parte, che il potassin ed il sodio sono i soli metalli che decompongono l' acqua a freddo, dal che dobbiamo concludere che il ferro sarà senz' azione, a basse temperature, sull' ossigeno secco e sull' acqua pura. La cosa è appunto così; il ferro conserva nel gas ossigeno secco il suo splendore metallico per un tempo indefinito. Da un' altra parte, nelle fabbriche di latta, in cui occorre di avvivare il ferro in lamine prima di darvi lo stagno, si trova che il mezzo più sicuro di preservare dalla ruggine la superficie netta, consiste nell' immergere nell' acqua priva d' aria tutte le lamine di mano in mano che vengono ripulite. Una volta immerse possono rimanere a lungo nell'acqua senza soffrire alterazione. Ciò non ostante, non havvi chi ignori coprirsi il ferro tosto di ruggine, quando si trova esposto all' aria umida.

Laonde, mentre l' ossigeno e l' acqua, presi separatamente, non hanno azione sul ferro a freddo, hanno, al contrario, un' azione assai energica sul metallo quando sono riuniti. Confondiamo qui l' ossigeno e l' aria atmosferica, perchè l' esperienza dimostra che l' azoto dell' aria non influisce su questo fenomeno che in modo accidentale, e che l' aria secca od umida si comporta come l' ossigeno in questi due strati.

Non è difficile comprendere in qual modo agisca l' ossigeno o l' aria umida. Quantunque sieno ancora necessarie esperienze precise per togliere tutti i dubbii, ciò non ostante si può ammettere senza timore di cadere in grave errore, che le cose succedano ad un di presso nel modo che segue:

L' acqua può sciogliere l' ossigeno: per conseguenza questo gas viene condensato dall' acqua, e diviene in tal modo più proprio a contrarre delle combinazioni. Quando una goccia d' acqua va a cadere sopra una lastra di ferro esposta all' aria, quest' acque si satura d' ossigeno, e lo presenta di già condensato al metallo. È possibile inoltre che l' ossigeno, l' acqua ed il metallo si costituiscano in uno stato elettrico pel loro contatto reciproco. In questo caso, l' acqua, divenendo più negativa pel contatto del ferro, respinge l' ossigeno, ed il ferro, divenuto più positivo pel contatto dell' acqua, l' attrae, al contrario, con più forza che nel suo stato naturale. Pel corso di queste diverse circostanze, l' ossidazione incomincia, si manifesta una macchia di ruggine, e da questo momento i fenomeni divengono affatto diversi per la loro attività.

Abbiamo stabilito in fatti, che un ossido è sempre negativo per riguardo al metallo che contiene. Per conseguenza, la piccole porzione di ossido ed il ferro residuo, producono un elemento galvanico, e l' esperienza dimostra che questo elemento è assai più energico di quello che risulta dal contatto dell' acqua e del metallo. La presenza dell' ossido rende dunque il metallo ancora più positivo; questo attrae l' ossigeno con più forza, e l'ossidazione diviene in tal modo più rapida. Questa nuova azione è talora così potente, che l' acqua può esserne decomposta. Quando si fa una pasta con acqua pregna d' aria e limatura di ferro, giunge un momento in cui la decomposizione dell' acqua si effettua a freddo con tale rapidità, che si può raccogliere in poco tempo una quantità considerevole d' idrogeno.

Queste nozioni ci permettono di scoprire perchè un metallo che l' aria e l' acqua non possono ossidare separatamente alla temperatura ordinaria, divenga suscettibile di esserlo dai due agenti riuniti, e come inoltre un metallo che ha incominciato ad ossidarsi qua e là si trovi per ciò stesso esposto ad una ossidazione più ge-

nerale, più pronta e più difficile a prevenirsi; ma si vide che per ispiegare il fatto così semplice in apparenza dell' ossidazione del ferro nell' aria umida, è occorso far intervenire un grande numero di forze, e ciò non ostante non abbiamo tenuto conto dell' intervento dell' acido carbonico, il quale ha forse la parte più attiva in questo complicato fenomeno.

Checchè ne sia, quest' analisi dimostra, potersi preservare in tali circostanze i metalli dall' ossidazione, alla quale sono esposti, dando loro un eccesso di elettricità negativa, permanente e più potente di quella che acquisterebbe col loro contatto l' acqua, od il corpo qualunque che determina la loro ossidazione Si può evidentemente raggiungere questo scopo col mettere il metallo a contatto con una parte d' un altro metallo che sia positivo a suo riguardo, e che sviluppi in esso un eccesso sufficiente e permanente d' elettricità negativa. Tale è il principio dei mezzi di preservazione suggeriti da Davy, specialmente per la Fodera dei vascelli, e dei quali abbiamo e lungo parlato, e nel Dizionario (T. VI, pag. 132), ed in questo Supplemento (T. XIII, pag. 242; T. IX, pag. 126, e T. X, pag. 360). A compimento di quanto ivi dicemmo, e per mostrare in qual modo influisca sulla ossidazione del rame il contatto dell' acqua di mare, la quale, contenendo in sè molti sali, presenta fenomeni più complicati dell' acqua pura, non sarà inutile descrivere la natura dei cangiamenti chimici che accadono per l' azione reciproca delle parti costituenti dell' acqua di mare e del rame metallico.

Quando si lascia un pezzo di rame netto nell' acqua di mare, i primi effetti osservati sono una velatura gialla sul rame ed una nube nell' acqua. Questi effetti sono sensibili in capo di due o tre ore; il color della nube è al principio bianco, e in seguito diviene verde. In meno di un giorno comparisce nel fondo del vaso un precipitato verde azzurrognolo che va aumentando costantemente, nello stesso tempo che la superficie del rame si corrode, sembrando russo nell' acqua e d' un verde d' erba quando è a contatto coll' aria. Si forma gradatamente su questa materia di un verde d' erba del carbonato di soda, e questi cangiamenti continuano fino a che l' acqua diviene molto meno salina.

Il precipitato verde sembra essere formato principalmente di un sotto-cloruro di rame insolubile, misto o piuttosto combinato coll' idrato di magnesia.

Siccome l' acqua di mare contiene del cloruro di sodio e del cloruro di magnesia, è chiaro che la soda e la magnesia non possono essersi formate se non in quanto vi sia stato assorbimento e trasporto di ossigeno, vale a dire, in quanto l' acqua sia stata decomposta, o l' ossigeno dell' aria sia stato assorbito. Davy si è assicurato che non si sviluppa idrogeno, e per conseguenza che l' acqua non viene decomposta; bisogna dunque che l' ossigeno dell' aria sia l' agente principale; ciò che è stato dimostrato alla evidenza con molte esperienze.

Il rame non subisce alcun cangiamento nell' acqua di mare priva d' aria per l' ebollizione o pel vuoto, a tenuto riparato dall' aria, o in un' atmosfera di gas idrogeno; ma vi è assorbimento d' ossigeno, quando il rame e l' acqua di mare vengono esposti all' azione del calore in vasi chiusi.

I fenomeni che ci occupano si dividono quindi in due periodi. Il primo si compone dell' azione già analizzata dell' ossigeno sciolto nell' acqua sul mare, d' onde procede l' ossido di rame, e siccome l' acqua di mare contiene anche dell' acido carbonico, quest' ossido passa allo stato di carbonato almeno in parte.

Allorchè questi corpi sono formati, reagiscono poi essi medesimi sui cloruri di sodio e di magnesio contenuti nell'acqua di mare. Il carbonato di rame decompone il cloruro di sodio, e formasi il sotto-cloruro di rame ed il carbonato di soda. L'ossido di rame decompone il cloruro di magnesio, e da ciò proviene una nuova quantità di sotto-cloruro di rame, e della magnesia che passa allo stato d'idrato. Il carbonato di soda rimane in soluzione, l'idrato di magnesia e il sotto-cloruro di rame si depongono.

È questa corrosione del rame che s'impedisce rendendolo leggermente negativo coi preservativi suggeriti dal Davy e con l'uso della ghisa principalmente.

Gli acidi, in generale, contribuiscono anch'essi grandemente a crescere l'ossidabilità dei metalli, a facilitare cioè la loro combinazione con l'ossigeno, come potrà vedersi negli articoli speciali che parlano dei varii acidi e dei metalli. Siccome le arti si giovano di questa proprietà degli acidi per alcune preparazioni, così come il Davy era giunto, modificandone le proprietà elettriche, a diminuire la ossidabilità di alcuni, Berard giunse dal lato suo, diretto da analoghe idee, a produrre, al contrario, una ossidazione rapida, spesso necessaria per la preparazione di alcune sostanze utili all'industria.

Quando un metallo è dotato di proprietà elettriche tali che sia desso assai positivo in confronto degli acidi, e che inoltre sia capace di formare un ossido opportuno per funzioni di base salificabile, è evidente che il contatto dell'acido lo renderà più atto a combinarsi con l'ossigeno, e che inoltre l'ossido formato, essendo saturato e disciolto di mano in mano dall'acido, l'azione si prolungherà fino a che il metallo sia intieramente consumato

La fabbricazione della biacca, quella del verde-rame, sono evidentemente fondate su questo principio. Berard lo ha applicato col maggior vantaggio alla preparazione dei solfati di rame e di ferro a quella dell'acetato di piombo, e del cloruro di stagno. È chiaro che questo metodo è suscettibile di applicazione, tutte le volte che si agisce sopra un metallo che appartenga alle cinque prime sezioni.

Il miglior mezzo di mettere in pratica questo metodo, consiste nel ridurre il metallo in lamine sottili od in grani. Si ammassano queste lamine o grani in un vaso in maniera da lasciarvi il maggiore contatto possibile con l'aria; si riempie il vaso dell'acido che si vuole adoperare per la soluzione, il quale dee essere molto diluito con acque, poichè se fosse concentrato, l'acqua che contiene, a motivo della sua unione con l'acido, sarebbe meno suscettibile di combinarsi con l'aria. Si ritira tosto quest'acido, e si lascia il metallo bagnato in contatto coll'aria; in questo caso la combinazione con l'ossigeno si effettua nella maggior parte de' casi con tanta forza, che vi è un aumento di calore sufficiente a produrre l'evaporazione del liquido che copre il metallo. La presenza dell'acido, in questo caso, accresce le tendenza del metallo a combinarsi con l'ossigeno dell'aria disciolta dall'acqua, perchè uno degli effetti del suo contatto col metallo è di rendere quest'ultimo più positivo.

Quando si è lasciato in tal modo in contatto coll'aria, per dieci o dodici ore, il metallo bagnato coll'acido debole, lo s'immerge di nuovo nell'acido da prima impiegato; questo trovando l'ossido formato allo stato d'idrato, lo discioglie con la maggiore facilità. Levando via di nuovo l'acido dopo alcune ore, il metallo rimane esposto all'aria e si rinnova il fenomeno già descritto. Si può in tal mo-

do, ripetendo le stesse operazioni, giungere in pochi giorni a saturare l'acido compiutamente.

Nello stesso modo che i metalli positivi possono, sotto l'influenza degli acidi, assorbire facilmente l ossigeno, anco i metalli che hanno una tendenza negativa, possono assorbire questo gas sotto l'influenza delle basi potenti.

Tutti i metalli acidificabili della terza o della quarta sezione, non che quelli della sesta sezione, venendo riscaldati più o meno fortemente col contatto dall'aria e della potassa o della soda, si ossidano più o meno celeremente, e danno origine a composti che risultano dall'unione del nuovo ossido con la soda o con la potassa. Il rame specialmente si altera in modo notevole in queste circostanze; ma l'ammoniaca è quella specialmente che aumenta di molto l'ossidabilità di quel metallo, potendo, mercè di essa, le caldaie, i tubi e simili, essere in breve corrosi a segno da formarvisi dei buchi.

Si adoperano spesso anche i sali come agenti di ossidazione. Tra questi corpi bisogna distinguere il nitrato, il bisolfato, ed il clorato di potassa. Il primo, perchè presenta ad un tempo a cagione dei prodotti che dà decomponendosi col calore, dell'ossigeno, ed una base potente, ciò che lo rende particolarmente adattato ad operare l'ossidazione dei metalli acidificabili; il secondo perchè offre ai metalli capaci di decomporre l'acido solforico una quantità considerevole di questo acido quasi libero, e ciò non ostante combinato in maniera da poter sostenere un calore rovente senza volatilizzarsi. Finalmente, l'ultimo cede il suo ossigeno con facilità e ne contiene molto; ma non può ossidare che i metalli molto ossidabili, a cagione della bassa temperatura alla quale perde il suo ossigeno.

Anche le soluzioni saline ed i corpi grassi determinano una grave alterazione di molti metalli; così non si può evaporare una soluzione di sale marino in una caldaia di rame, di piombo, od anche di argento, senza che il sale ottenuto contenga una certa quantità di quei metalli. Tutti sanno poi con quale facilità i vasi di cucina vengano intaccati dagli alimenti che vi si lasciano raffreddare, e come la stagnatura diminuisca, ma non tolga questi pericoli.

Una sostanza il cui intervento aumenta grandemente, e più ancora dell'acido nitrico, la ossidabilità dei metalli, è un liquido che si ottiene saturando col cloro alla temperatura ordinaria, una soluzione perfettamente neutra di solfato di soda, poi distillando, nel qual modo si ottiene un liquido in cui abbonda in principio l'acido ipocloroso, la quantità del quale va poi sempre più diminuendo.

Finalmente, Bondault scoprì non è molto il cianogeno essere un agente che accresce con molta forza la ossidabilità. Diedesi ad indagare pertanto se si potessero continuar le reazioni col cianogeno come col cloro, se l'acqua venisse decomposta trovandosi in presenza degli ossidi o di certi composti organici, e se, sotto la influenza diretta del cianogeno, gli alcali potessero cedere dell'ossigeno a corpi intermedii. Trovò per altro un ostacolo a queste ricerche nella instabilità del cianogeno unito all'acqua, e cercò pertanto di sostituirvi un composto, nel quale il cianogeno fosse in tale stato di mobilità da poter facilmente reagire sopra composti ossigenati, in guisa da svolgerne l'ossigeno.

Esaminò primieramente l'azione delle potassa sul sale di Gmelin per cercare di rendere a questo l'equivalente di potassio, che il cloro gli tolse nella preparazione. Alla temperatura ordinaria non vi ha reazione, neppure in un mese, e la potassa resta in contatto, senza alterare la

soluzione di cianoferrito. Se si fa bollire questa medesima soluzione, non vi ha sensibilmente reazione se non quando giugne od essere molto concentrata, ed allora si precipita del perossido di ferro; in pari tempo si può verificare la formazione di cianoferruro di potassio e di cianuro di potassio; ma in questa reazione non venne mai dato a Bondault di poter raccogliere dall' ossigeno. Per altro queste decomposizioni di cianoferrito in cianoferruro, gli davano la certezza che il cianogeno poteva agire come se fosse libero, e dietro a ciò pensò di fare intervenire un corpo avido di ossigeno, ponendosi in circostanze analoghe a quelle che determinano la reazione del cloro sulla potassa in presenza di un ossido. Considerava allora che il doppio cianuró operasse nella maniera del cianogeno libero in presenza della potassa e di un ossido metallico. Riscaldò una soluzione di sale rosso e di potassa in presenza dell' ossido di piombo, e ottenne tosto un precipitato bruno, il quale non era altro che ossido puice di piombo, ed il liquore non conteneva più che dal cianoferruro di potassio. Da ciò potevasi dedurre la conseguenza che il cianogeno del cianoferrito poteva sostituire il cianogeno libero e che questo era un energico ossidante. Bondault cita i fatti seguenti, i quali confermano questo modo di ossidazione.

Gli ossidi metallici tendono in generale a passare ad un grado superiore di ossidazione, ed un certo numero di essi provano questa modificazione con la maggiore facilità sotto l' influenza ossidante del cianogeno, tanto alla temperatura ordinaria, quanto a quella dell' ebollizione, secondo che l' ossido è più o meno facilmente sopraossidabile.

Allorquando si pone un sale di protossido di manganese, od anche dal protossido di manganese precipitato, riparato dal contatto dell' aria, in presenza di una soluzione di cianoferrito di potassio e di potassa, ottiensi istantaneamente, a freddo, del perossido di manganese e del cianoferruro di potassio, e con grande quantità di potassa ottengonsi anche cristalli di perossido di manganese.

Se invece di aggiungere un eccesso di cianoferrito si mette un eccesso di sale di manganese, e sempre molta potassa, si può ottenere un precipitato rosso bruno, che è probabilmente dell' ossido manganoso-manganico, ma che Bondault non analizzò.

Il protossido di nicculo posto nella soluzione alcalina di sale rosso, non sembra sopraossidarsi, e se si fa bollire per qualche tempo, havvi una scomposizione che non ha più relazione coi fenomeni d' ossidazione. Ciò succede parimenti pel cobalto, ma vi è peraltro un momento in cui l' ossido di cobalto sembra sopraossidarsi, ma trovasi ridotto probabilmente dal cianoferruro che si è formato.

La sopraossidazione del piombo sotto l' influenza della reazione ossidante, è il fatto più evidente che Bondault abbia potuto ottenere. In fatti, alla temperature dell' ebollizione, un sale di protossido di piombo o dell' ossido di piombo in soluzione nella potassa si sopraossidano, e si ottiene dell' ossido puice, il quale è quasi sempre precipitato allo stato cristallino. Del resto, sembra che questo fatto dipenda dalla quantità di potassa che s' impiega.

Talvolta ottiensi del minio aggiungendo un eccesso di sal di piombo e riscaldando leggermente il liquore.

Il cianoferrito di rame o dell' ossido di rame, in presenza della soluzione di cianoferrito e di potassa, si sopraossidano, e si ha un precipitato nero e del cianoferruro come al solito.

I sali di protossido di stagno danno bensì una riduzione di cianoferrito, locchè

indica sopraossidazione, ma Bondault non potè riconoscere la natura dell' ossido che si precipitava, il quale potrebbe forse essere lo stannato di protossido di stagno scoperto da Fremy.

L' azione ossidante del cianoferrito di potassio sugli ossidi può essere ancora più energica che nei casi precedenti, e l' esempio dell' ossidazione del cromo presenta un certo interesse. Una soluzione di ossido di cromo nella potassa, trattata col cianoferrito di potassio alla temperatura dell' ebollizione, si trasforma in cromato di potassa, e se si aggiunse una sufficiente quantità di ossido, tutto il cianoferrito è ricondotto allo stato di cianoferruro. Evidentemente vi è un' ossidazione molto energica, poichè fino ad ora non si poteva ancora ottenere il cromato di potassa per via umida.

Bondault trovò alcuni ossidi che non si potevano sopraossidare sotto l' influenza del cianoferrito e della potassa, e tali sono quelli d' oro e d' argento. Se si fa reagire una soluzione a freddo di oro non si ha verun effetto; ma ad una temperatura vicina all' ebollizione si forma un precipitato di perossido di ferro, e ritrovasi nel liquore del cianoferruro di potassio e del cianuro d' oro in soluzione nel cianuro di potassio.

I sali d' argento sottoposti alla stessa reazione, presentano il medesimo fenomeno, cioè, formazione di ciano-ferruro, precipitato di perossido di ferro, e nel liquore, nel quale si precipitò il cianuro giallo con l' alcale, si trova del cianuro d' argento o del cianuro di potassio. Questi fatti non appartengono più alla semplice ossidazione, ma sono vere decomposizioni.

Lo zolfo può parimenti ossidarsi sotto questa medesima influenza e passa allo stato di acido solforico.

Alcuni acidi minerali si possono sopraossidare, tanto se si trovano allo stato libero, quanto se sono impegnati in combinazioni. L' acido fosforoso e gl' ipofosfiti solubili si trasformano in fosfati. L' acido solforoso dà dell' acido solforico, ed i solfiti si trasformano in solfati. L'acido ossalico, gli ossalati, posti nella soluzione alcalina, danno quasi istantaneamente dei carbonati.

(Dumas — H. Gaultier de Claubry — B. C. Bondault.)

OSSIDARE, OSSIDAZIONE. Come abbiamo detto nel Dizionario, intendesi con queste parole l' atto pel quale l' ossigeno combinasi ad alcune sostanze, ed ai metalli principalmente, la ossidazione dei quali fu propriamente il primo fenomeno che diede origine all' attuale teoria chimica. All' articolo Combustione si è parimenti veduto essere quello pure un fenomeno dovuto alla combinazione dell' ossigeno con altre sostanze, e si può dire propriamente non altra distinzione farsi oggidì fra la ossidazione e la combustione; se non che nella prima la combinazione si fa assai più lentamente, e nella seconda con prontezza maggiore, producendosi speciali fenomeni di sviluppo di luce e di assai forte calore.

Comunque siasi detto, la ossidazione aver luogo per i Metalli principalmente, pei quali videsi a quella parola, ed all'articolo Ossidabilità, come vi sieno più o meno disposti, anche altre sostanze vi sono che possono ossidarsi, cioè combinarsi lentamente all' ossigeno. Così agli articoli Grassi ed Olio, vedemmo come queste sostanze vadano, appunto per la loro combinazione all' ossigeno, soggette ad alterarsi, e prendere quel difetto, cui si dà il nome di Rancidità; ma come formino altresì combinazioni acide, dalle quali si tragge non lieve profitto.

Nelle arti è di molta importanza quanto riguarda i fenomeni dell' ossidazione,

interessando talvolta di provocarla efficacemente, sia per ottenerne alcuni dati composti, sia per separare con questo mezzo alcune sostanze da altre che vi si trovano intimamente mesciute. Talvolta invece preme impedirla per conservare inalterate alcune sostanze, com'è appunto del ferro e dell'acciaio fra i metalli, e degli olii e dei grassi, come dicemmo. Inoltre, sotto un altro aspetto, acquista la ossidazione oggidì maggiore interesse, ed è relativamente alla elettricità che in quella si svolge, la quale sembra il principal fondamento degli effetti mirabili della Pila, riconosciuto essendosi qual legge generale, quantità equivalenti di varii metalli, svolgere nell'ossidarsi una quantità eguale di elettrico. Lungo però e fuor di luogo sarebbe il considerare qui sotto questi varii aspetti la ossidazione, e ci trarrebbe a ripetizioni, e non altro, di quanto può vedersi ai varii articoli addietro citati, non che a quelli Ossigeno, Ossido e Pila, ed agli altri tutti speciali delle sostanze o delle operazioni, nelle quali si trae dalla ossidazione un profitto o si cerca di sfuggirla.

Anche nella vita così vegetale, come animale, havvi continua riproduzione di ossidazione e disossidazione, a tal che pretesero molti fisici e chimici che da combinazioni con l'ossigeno e non altro venissero e il tanto vago e vario coloramento delle parti dei vegetali, e il rosseggiare stesso del sangue degli animali. Anche di questi fenomeni tuttavia tenemmo parola, in quanto al piano di quest'opera si consentiva, negli articoli Atmosfera Combustione, Foglia, nonchè a quello Nitrogeno, ai quali dobbiamo rimandare semplicemente.

(G.**M.)

OSSIDIANA. Questa pietra, detta anche *obsidiana* o *vetro vulcanico*, secondo Cordier, anche *gallinace* o *pietra gallinacea*, e, secondo Hauy, *lava vetrosa ossidiana*, somiglia ad un vetro o ad uno smalto a frattura vetrosa, lucida e concoide, di colore che varia fra il grigio del fumo e il nero del carbone, opaca, ma pure un poco traslucida, dura così da produrre qualche scintilla battuta con l'acciarino, e del peso specifico di 2,340 fino a 2,390. Se ne distinguono parecchie varietà, quali sono l'ossidiana *vitrea nera*, la *verdognola*, la *gatteggiante*, delle quali tutte trovansi nell'America meridionale bellissimi saggi descritti da Humboldt. Lavoravansi anticamente ossidiane di color grigio nerastro che volgeva al verde di porro, le quali dovevano derivare dalla cala di Sarbo, posta lungo la costa occidentale del mar Rosso, e dicevasi *obsian* dagli antichi. Abbiamo veduto, come le si desse il nome di *vetro vulcanico*, e come tale viene in fatto considerata da molti, le località principali dove si trova essendo appunto presso ai vulcani ignivomi anche attualmente, come nell'Ecla in Islanda, nell'Etna in Sicilia, nell'isola di Lipari nel Mediterraneo, nell'isola dell'Ascensione nell'oceano Atlantico, nel Kamtschatka nell'estrema Russia asiatica orientale-settentrionale, come pure in parecchie isole del Levante, in alcune del mare del Sud, ed in moltissime località dell'America e del Messico segnatamente. Havvi nulladimeno chi dubita di quella origine, appoggiandosi alle osservazioni del trovarsi ossidiane disposte in istrati paralleli, ove giacciono talora mescolate con alcune rocce che non sembrano vulcaniche menomamente. Forse però anche queste subirono un tempo l'azione del fuoco, sembrando veramente che le ossidiane tutte abbiano subito una fusione.

Vauquelin, che analizzò quella nitidissima di Cerros de las Navajas nel Messico, la riconobbe composta di

Digitized by Google

Silica pura	78,00
Allumina	10,00
Ossido di ferro	2,00
Potassa	6,00
Calce	1,00
Ossido di manganese	1,16
Perdita	1,84
Totale	100,00.

Talvolta, inoltre, contiene disseminati alcuni grani di quarzo od anche di feldspato, i quali possono essere cristallizzati, nel qual caso ne risulta il così detto *porfido a base di ossidiana*, o la *ossidiana porfiritica*.

Una varietà della ossidiana è quella che dicesi *ossidiana perlata* od anche *perlite* o *pietra perlina*, la quale riesce al solito d'un colore grigio cinereo, ma pure alcuna volta di un rosso laterizio, o del colore proprio de' mattoni o delle tegole, variabili così l'uno, come l'altro, in quasi ogni maniera d'impiumi o di modificazioni; è dessa sempre poco traslucida; ostenta talora un nitore analogo a quello che sogliono avere certe stoffe di seta, ora quello che usiamo dire opalizzante o perlacen, perchè analogo a quello che ci offre la opale o la madreperla polita; solca l'apatite, ma si lascia solcare dal topazio; fondesi al cannello in una specie di vetrina spiumosa od anche spugnosa, ed è sempre o in massa amorfa, o compaginata come di grani distinti, o di laminette curve e concentriche, quasi chi dicesse di fogliette separatamente costituite, e poscia insieme con ben poca coerenza ammassate o congregate; di modo che la massa che ne risulta, riesce poi molto friabile o riducibile in bricioli con somma facilità; e di tal fatta sono appunto le fogliette o le laminette costituenti l'inviloppo, la crosta o la camicia, onde sogliono essere bene spesso rivestiti i grani o gli arnioncini della ossidiana nobile. Il peso specifico se ne ragguaglia a 2250, ma può giungere fino a 2380.

Klaproth, che sottomise all'analisi chimica quella di Telkebanya in Ungheria, ebbe a riconoscerla composta di

Silice pura	75,25
Allumina	12,00
Calce	0,50
Potassa	4,50
Ossido di ferro	1,60
Acqua	4,50
Perdita	1,65
Totale	100,00.

Fra le molte località, donde ci giugne la perlite, basterà citare quella di Giesübal, di Tockay, e di Telkebanya in Ungheria, di Marekanka nell'estrema Russia

nord-orientale, di Cabo de Gates in Ispagna, del Messico in America, della Islanda e dell'Irlanda, e più presso a noi, dei Colli Euganei nel Padovano, di Marostica nel Vicentino, e via discorrendo.

A questa varietà pure è da ascriversi, secondo alcuni mineralogisti, col nome di *ossidiana nobile*, quella pietra che altri dicono *marekanite* o *gallinace di Tockay*, la quale è per l'ordinario di un colore grigio di fumo, qualche volta nuvolosa o sparsa per entro di nebulosità, sempre dal più al meno traslucida, e ben di rado poi limpida affatto od acquea, nitida, o, secondo che si vuol dire opalizzante; la lucentezza o il nitore n'è decisamente vetroso; la spezzature ne riesce concoidea. Suole rinvenirsi in forma di globetti imperfetti, d'arnioncini o di grani costantemente rotondati e senz'alcuno spigolo, grossi quanto un pisello, quanto una nocciola o poco più.

Il peso specifico se ne ragguaglia a 2365.

Klaproth, che ne istituì l'analisi chimica, riconobbe la ossidiana nobile composta di:

Silice pura	81,00
Allumine	9,50
Calce	0,33
Ossido di ferro	0,60
Soda	4,30
Potassa	2,70
Acqua	0,50
Perdita	0,87
Totale	100,00.

La località principale della ossidiana nobile si è quella dello sbocco del fiumicello Marekanka nel mare di Ockotsk, onde le derivò il nome che le si dà anche di *marekanite*, come vedemmo; ma rinviensi eziandio nei dintorni di Tockay in Ungheria, ed anche altrove.

I grani di questa sostanza sogliono essere, o disseminati, come in un cemento o in una pasta, in una massa di perlite, o veramente rivestiti d'una camicia o d'una crosticina di tale sostanza, di compage più o meno lamellosa, la quale si comporta essa pure, al cannello, a quel modo che vi si comportano alcune delle così dette *zeoliti*.

La bella lucidezza d'alcune di queste pietre fa che si adoperino ad eseguire ornamenti di varie specie, al qual uopo pregiasi specialmente quella *porfiritica* o *porfiroidea*. Un abile fabbricatore di smalti e vetri in Venezia, Pietro Bigaglia, giunse ad averne bellissime imitazioni, di cui fe esteso commercio con lucro non lieve, massime combinandola con l'avventurina, che giunse pure ad imitare perfettamente. Queste di lui scoperte gli valsero nel 1827 il primo premio della medaglia d'oro nella esposizione industriale.

(Luigi Bossi — Blumenbach — G.**M.)

OSSIDIONALE. Dicevasi quella moneta che si coniava in tempo di assedio.

(Alazati.)

OSSIDO. Nel Dizionario non solamente venne definito cosa s'intenda per questa parola, ma si parlò molto e lungo in generale delle sostanze cui si dà questo

nome, e qui aggiungeremo alcune altre particolari nozioni su di esse, sempre però in generale soltanto, attesochè negli articoli speciali delle varie sostanze, e dei metalli principalmente, mai non si trattò se non dei loro ossidi, e quelle poche per le quali ciò non si fosse fatto, o solo troppo brevemente, formeranno soggetto di un articolo a parte.

Classificazione. Considerando adunque gli ossidi in generale, ricorderemo primieramente distinguersi dessi, secondo che sono metallici o no, ed i primi, che sono i più numerosi, e dei quali particolarmente qui intendiamo parlare, potersi combinare a diverse proporzioni di ossigeno, donde ne viene un'altra distinzione di essi, in varie categorie, a ciascuna delle quali si dà un nome particolare. Vedemmo nel Dizionario, e meglio all' articolo Nomenclatura in questo Supplemento, varie denominazioni propostesi da parecchi chimici, la più comune essendo quella che noi seguiamo in quest' opera di *protossido, sesquiossido, deutossido* o *biossido, tritossido, perossido* e simili (Tomo XXIX di questo Supplemento, pagina 186). Nei luoghi sopraccitati videsi pure come Berzelio ed i chimici alemanni con esso, proponessero distinguere con la desinenza in *ico* il grado di ossidazione basico, e con quella in *oso* l' inferiore pure basico; premettere la particella *sotto* pegli ossidi meno ossidati del basico in *oso*, e la particella *iper* pegli ossidi più ossidati del basico in *ico*, sempre che facciano anch' essi l' ufficio di base; premettendo invece la particella *sopra* se riescono indifferenti alle combinazioni e facili a cedere una porzione del loro ossigeno per ridursi allo stato basico: chiamandosi, per esempio, il *protossido di manganese, ossido manganoso;* il *sesquiossido di manganese, ossido manganico;* il *perossido di manganese, sopra-ossido manganico;* e il *protossido di vanadio,* dicendosi *sott' ossido di vanadio.* Accennammo le nomenclature proposte da Taddei, da Avogadro e da altri, dietro gli stessi principii (ivi, pag. 200). Altri invece divisero gli ossidi, piuttosto che secondo la loro composizione, secondo i caratteri che presentano nelle chimiche azioni, come fece il Selmi, della cui nomenclatura crediamo utile dar qui più estese notizie.

Egli divide gli ossidi metallici in tre grandi categorie, cioè: 1.° gli *ossidi basici;* 2.° gli *ossidi acidi;* 3.° gli *ossidi neutri* od *indifferenti.* La prima vuol essere suddivisa in due sotto - classi, in quella cioè della *basi perfette,* e nell' altra degli *amfiossidi;* la terza in tre sottoclassi, cioè dei *sovrossidi,* dei *sottossidi* e degli *ossidi.*

Ossidi basici. Quando un ossido metallico satura compiutamente gli acidi, generando composti salini neutri o che si accostano molto alla neutralità, nè par disposto a combinarsi con altri ossidi metallici per formare composti, i quali somiglino a quelli che produce cogli acidi, dicesi *ossido basico.*

Ossidi acidi. Quando un ossido metallico fa quell'ufficio, verso gli ossidi basici, che farebbe un acido non metallico, e si rifiuta di combinarsi cogli altri acidi, ovvero se per avventura vi si combina, genera composti che hanno piuttosto i distintivi degli acidi doppii che quelli dei sali, dicesi *ossido acido,* o più precisamente *acido metallico.*

Amfiossidi. Quando un ossido metallico si unisce ora coi corpi acidi, ora con le basi, quasi che ciò gli fosse indifferente, e genera composti salini in ambidue i casi, sostenendo nei primi la parte di base e nei secondi quella di acido, dicesi *amfiossido.*

Sovrossidi. Quando un ossido metallico

non si unisce nè ad acidi nè a basi, ed in contatto dei primi sviluppa ossigeno per ridursi ad un grado minore di ossidazione perchè divenga basico, dicesi *sovrossido*.

Sottossido. Quando un ossido metallico, disaffine pegli acidi e per le basi, può abbandonare parte del suo metallo a fronte dei primi, e salire con ciò ad un grado maggiore di ossidazione, divenendo base, in tal caso dicesi *sottossido*.

Ossidi salini. Quando un ossido metallico è neutro, ed in contatto degli acidi o delle basi vigorose, si partisce nitidamente in due diversi ossidi dello stesso metallo, uno dei quali minore e basico, e l'altro maggiore ed acido, dicesi *ossido salino*, perchè ha la constituzione dei sali.

Ossidi neutri. È raro il caso che si abbia un ossido metallico perfettamente neutro, e che non si manifesti per sovrossido, sottossido od ossido salino. Comunemente, gli ossidi di neutralità pura e stretta appaiono tali, solo perchè sostennero poderosa forza di fuoco, o qualche altra azione che li modificò, donde furono indotti a ridursi in quello stato di agglomerazione in cui sembrano inoperosi.

I sottossidi metallici per consueto contengono due equivalenti od un equivalente e mezzo di metallo per un equivalente di ossigeno. Si ha qualche raro esempio di sottossidi equiatomici, come l'ossido di vanadio, i quali forse paiono sottossidi piuttosto per modificazione patita, che per indole originale.

Gli ossidi basici sono composti comunemente da un equivalente di metallo associato con un equivalente di ossigeno, e perciò equiatomici. Tutte le basi più gagliarde hanno tale composizione. Si noti che mentre tutti i composti equiatomici dell'ossigeno coi metalloidi sono acidi, oppure corpi indifferenti, non danno verun indizio di basicità; per lo contrario, tutti gli ossidi metallici equiatomici sono basici, od almeno non mostrano di possedere le qualità di acidi puri.

Gli amfiossidi sono composti solitamente da tre equivalenti di ossigeno associati con due di metallo, oppure di due equivalenti del primo per uno del secondo. Vi ha qualche ossido equiatomico che ha caratteri di amfiossido.

Vi sono sovrossidi, che contengono tre equivalenti di ossigeno per due di metallo, altri, due equivalenti di ossigeno per uno di metallo, ed altri ancora, quantità tali dei due componenti, da star di mezzo fra i primi ed i secondi, ovvero da superare i secondi di poco.

Gli acidi metallici cominciano a manifestarsi nei composti di due equivalenti di ossigeno con uno di metallo, e salgono fino alle composizioni di tre, quattro, cinque equivalenti di ossigeno per uno di metallo, cinque equivalenti di ossigeno per due di metallo, e sette di ossigeno per due di metallo.

Dall'esposto si raccoglie che i composti ossigenati dei metalli, quando abbondano di metallo al di sopra delle proporzioni di equivalente, sono quasi inetti alla saturazione degli acidi; gli equiatomici, vale a dire formati di un equivalente di metallo con uno di ossigeno, sviluppano potentemente le qualità basiche; al primo crescere dell'ossigeno diventano di basicità dobbia ed imitano per qualche lato gli acidi; in appresso, crescendo ancora l'ossigeno, si fanno repugnanti pegli acidi e per le basi; finalmente, accumulandosi anche di più l'ossigeno, spiegano manifeste le qualità degli acidi.

Il Selmi ritiene anch'esso, del resto, la terminazione in *oso* degli ossidi, in cui il metallo è in quantità doppia od uguale a quella dell'ossigeno, e la terminazione in *ico* per quelli in cui soprabbonda l'ossigeno, sicchè gli amfiossidi composti di

un equivalente di metallo e di uno e mezzo di ossido, terminerebbe tutti in *oso*, e gli amfiossidi e sovrossidi di un equivalente di metallo e due di ossigeno, finirebbero in *ico*. Dietro questi principii, al *protossido di manganese* addirebbesi il nome di *ossido manganico*; al *sesquiossido di manganese*, quello di *amfiossido manganoso*, ed al *perossido di manganese*, quello di *sovrossido manganico*.

Altri chimici, ammettendo questo sistema di classificazione, ritenuta le distinzioni di ossidi basici, acidi e salini, chiamano *indifferenti* quelli che Selmi dice amfiossidi, e *singolari* quelli ch' egli distingue come sovrossidi, sottossidi ed ossidi neutri.

Per dare un' idea dei varii ossidi che possono dare i principali metalli, della loro composizione e del posto che occupano per la loro chimica azione, riportiamo il prospetto seguente nel quale venne posto di contro al nome dell' ossido un simbolo che ne rappresenta la composizione, supponendo che le lettere iniziali del metallo e dell' ossigeno rappresentino un atomo di ciascuno di questi corpi. Quando il numero de' loro atomi è maggiore, una cifra posta in esponente indica il numero di atomi contenuti nel composto. Si valuterà meglio l' utilità di questa disposizione, quando si osservi che il maggior numero degli ossidi basici si compongono di un atomo di metallo e di un atomo di ossigeno; che la maggior parte degli ossidi singolari contengono un atomo di metallo e due atomi di ossigeno, e che quasi tutti gli ossidi indifferenti sono formati di due atomi di metallo sopra tre atomi di ossigeno.

Digitized by Google

Prospetto degli ossidi metallici.

Nome dell'ossido	Composizione e natura dell'ossido				
	Acido	Basico	Indifferente	Singolare	Salino
Prima sezione.					
Calcio . . Ossido. . . .	. .	Ca O			
— . . Bi-ossido . .	. .	. .	. .	Ca O_2	
Stronzio . Ossido. . . .	. .	Sr O			
— . Bi-ossido . .	. .	. .	. .	Sr O_2	
Bario. . . Ossido. . . .	. .	Ba O			
— . . Bi-ossido. . .	. .	. .	. .	Ba O_2	
Litio. . . Ossido. . . .	. .	L O			
Potassio . Ossido . . .	. .	K O			
— . Bi-ossido. . .	. .	. .	. .	K O_3	
Sodio . . Ossido. . . .	. .	Na O			
— . . Sesquiossido.	. .	. .	. .	$Na^3 O^3$	
Seconda sezione.					
Magnesio. Ossido	. .	Mg O			
Ittrio . . Ossido. . . .	. .	Y O			
Glucinio . Ossido	. .	. .	$G^2 O_3$		
Alluminio Ossido	. .	. .	$Al^2 O_3$		
Zirconio. Ossido	. .	. .	$Zr^2 O_3$		
Terza sezione.					
Manganese Ossido	. .	Mn O			
— Deutossido. .	. .	. .	. .	. .	Mn O + $Mn^2 O^3$
— Sesquiossido .	. .	. .	$Mn^2 O_3$		
— Bi-ossido . .	. .	. .	. .	Mn O_2	
— Acido manganesico. . .	$Mn^2 O^5$				
Zinco . . Ossido. . . .	. .	. .	Zn O		
— . . Bi-ossido ?. .	. .	. .	. .	Zn O_2	

Nome dell' ossido	Composizione e natura dell' ossido				
	Acido	Basico	Indifferente	Singolare	Salino
Seguito della 3.ª sezione.					
Ferro . . Ossido. . . .	. .	Fe O			
— . . Deutossido. .	. .	. .	. .	. .	$FeO + Fe^2O^3$
— . . Sesquiossido.	. .	. .	Fe^2O^3		
Stagno. . Ossido. . . .	. .	. .	St O		
— . . Acido stannico	StO^2				
Cadmio . Ossido. . . .	. .	Cd O			
Cobalto . Ossido. . . .	. .	Co O			
— . Sesquiossido.	. .	. .	. .	C^2O^3	
Niccolo . Ossido. . . .	. .	Ni O			
— . Deutossido. .	. .	. .	. .	Ignota	
Quarta sezione.					
Cromo. . Ossido. . . .	. .	. .	Cr^2O^3		
— . . Deutossido. .	. .	. .	. .	. .	$Cr^2O + 4CrO^2$
— . . Acido cromico	CrO^3				
Molibdeno Ossido. . . .	. .	. .	. .	Mo O	
— Acido molibdoso . . .	. .	. .	. .	. .	$MoO + MoO^3$
— Acido molibdico. . . .	MoO^3				
Tungsteno Ossido. . . .	. .	. .	. .	WO^2	
— Acido tunstico	WO^3				
Tantalo . Acido tantalico	TaO^3				
Antimonio Ossido. . . .	. .	. .	Sb^2O^3		
— Acido antimonioso . . .	SbO^2				
— Acido antimonico. . . .	Sb^2O^5				
Urano . . Ossido. . . .	. .	U O			
— . . Sesquiossido .	. .	. .	U^2O^3		

Nome dell'ossido	Composizione e natura dell'ossido				
	Acido	Basico	Indifferente	Singolare	Salino
Seguito della 4.ª sezione.					
Cerio . . Ossido. . . .	. .	Ce O			
— . . Sesquiossido.	. .	. .	$Ce^2 O^3$		
Titano . . Ossido. . . .	. .	Ignota			
— . . Acido titanico	$Ti O^2$				
Bismuto . Ossido. . . .	. .	$Bi^2 O^3$			
Rame . . Ossido. . . .	. .	. .	. .	$Ra^2 O$	
— . . Bi-ossido. . .	. .	Ra O			
— . . Perossido . .	. .	. .	. .	$Ra O^2$	
Telluro	. .	. .	$Te O^2$		
Piombo . Ossido. . . .	. .	Pb O			
— . Deutossido. .	. .	. .	. .	. .	$Pb O + O^2 O^3$
— . Bi-ossido. . .	. .	. .	. .	$Pb O^2$	
Quinta sezione.					
Mercurio. Ossido. . . .	. .	$Idrg^2 O$			
— . Bi-ossido. . .	. .	Idrg O			
Osmio . . Ossido. . . .	. .	Os O			
— . . Sesquiossido.	. .	. .	$Os^2 O^3$		
— . . Bi-ossido. . .	. .	. .	. .	$Os O^2$	
— . . Acido osmico.	$Os O^4$				
— . . Ossido azzurro	. .	. .	. .	. .	$Os O + Os^2 O^3$
Rodio . . Ossido. . . .	. .	Ignota			
— . . Sesquiossido.	. .	. .	$R^2 O^3$		
— . . Ossidi composti . . .	. .	. .	. .	. .	$2Ro + Ro^2$ $3Ro + Ro^3$ $Ro + 3Ro^3$ $Ro + 4Ro^3$

Nome dell' ossido	Composizione e natura dell' ossido				
	Acido	Basico	Indifferente	Singolare	Salino
Sesta sezione.					
Argento . Ossido	. .	Ag O			
Palladio . Ossido	. .	Pd O			
Oro . . . Tritossido . .	. .	. .	$Or^2 O^3$		
— . . . Ossido	. .	. .	. .	$Or^2 O$	
Platino . Ossido	. .	. .	$Pt O^2$		
Iridio . . Ossido	. .	Ir O			
— . . Sesquiossido .	. .	. .	$Ir^2 O$		
— . . Bi-ossido . . .	. .	. .	Ir O		
— . . Tritossido . .	$Ir O^3$				

È evidente che di rado occorre considerare i fenomeni che risultano dalle reazioni prodotte dagli ossidi salini. Le prime non formano mai combinazioni, o non ne formano che di molto instabili; le seconde sono sempre distrutte e ricondotte ai loro ossidi elementari da tutti gli agenti un po' energici.

Tutto lo studio degli ossidi metallici dee dunque essere diretto specialmente sugli ossidi acidi, basici ed indifferenti, la cui formazione, la distruzione od il passaggio allo stato salino accompagnano molti fenomeni chimici di grande importanza. Si è per rendere più facile il loro studio che abbiamo qui aggiunto un prospetto che presenta il loro ordine, supponendoli disposti dietro la loro tendenza positiva o negativa. Abbiamo posto i più positivi o le basi in un primo gruppo; abbiamo collocato nel secondo posto quelli che sono indifferenti, ed alla fine quelli che offrono i caratteri i più negativi, vale a dire gli acidi. In ciascuna sezione, gli ossidi sono disposti, a un dì presso, nell' ordine della loro energia, andando da quello che è il più basico a quello che è il più acido. Di modo che il prospetto generale offre ancora la stessa disposizione, e a misura che si discende, il carattere negativo o acido diviene predominante; questo prospetto ci permette di prevedere o spiegare un grande numero di reazioni. Ciò non ostante, diversi ossidi non trovansi per anco posti che in via dubitativa nel luogo che occupano.

Digitized by Google

Ossido di potassio	$K\ O$
— di sodio	$Na\ O$
— di litio	$L\ O$
— di bario	$Ba\ O$
— di stronzio	$Sr\ O$
— di calcio	$Ca\ O$
— di magnesio	$Mg\ O$
— d'ittrio	$I\ O$
— di ferro	$Fe\ O$
— di manganese	$Mn\ O$
— di piombo	$Pb\ O$
— di argento	$Ag\ O$
? — di cadmio	$Cd\ O$
— di mercurio	$Idr_2\ O$
? — di cerio	$Ce\ O$
? — di cobalto	$Co\ O$
? — di niccolo	$Ni\ O$
Biossido di mercurio	$Idr\ O$
Ossido di zinco	$Zn\ O$
Biossido di rame	$Cu\ O$
Ossido di palladio	$Pd\ O$
— di urano	$U\ O$
— di glocinio	$G^2\ O^3$
— di alluminio	$Al^2\ O^3$
— di ferro	$Fe^2\ O^3$
— di manganese	$Mn^2\ O^3$
— di cromo	$Cr^2\ O^3$
— d'antimonio	$Sb^2\ O^3$
— di cerio	$Ce^2\ O^3$
— d'urano	$U^2\ O^3$
— di stagno	$St\ O$
— di bismuto	$Bi^2\ O^3$
— di telluro	$Te\ O^2$
— di rodio	$R^2\ O^3$
— d'iridio	$Ir\ O$
— di platino	$Pt\ O^2$
— di oro	$Au^2\ O^3$
Acido stannico	$St\ O^3$
— titanico	$Ti\ O^2$
— antimonioso	$Sb\ O^2$
— tantalico	$Ta\ O^3$
— antimonico	$Sb\ O^3$
— tungstico	$W\ O^3$
— molibdico	$Mo\ O^3$
— manganesico	$Mn^2\ O^5$
— cromico	$Cr\ O^3$.

Preparazione. Molti sono gli ossidi che trovansi allo stato di perfetta purezza nel regno minerale. Altri esistono meccanicamente mesciuti con altre sostanze; parecchi finalmente si ritrovano soltanto allo stato di sali, nè si possono isolare senza decomporli. Perciò, mentre basta raccogliere i primi, e nettare i secondi con mezzi meccanici, occorrono chimiche operazioni per procurarsi i terzi, ed a queste pure ricorresi talvolta per ridurre i metalli stessi allo stato di ossidi. Senza voler qui entrare nelle particolarità di queste operazioni che costituiscono l'arte della Metallurgia o sono il fondamento di alcune speciali fabbricazioni, di cui a suo luogo si tratta, daremo notizie alquanto più estese che nel Dizionario sui metodi più generalmente seguiti per preparare gli ossidi in generale.

È da citarsi fra questi primieramente la calcinazione dei metalli e quella degli ossidi al contatto dell' aria o del gas ossigeno. Gli ossidi basici si producono spesso anche al contatto dell' aria alla temperatura ordinaria, sotto l' influenza degli acidi; nello stesso modo che sotto l' influenza delle basi si formano gli ossidi acidi in eguali circostanze; ciò non ostante l' azione del calore facilita queste reazioni. Gli ossidi risultano anco dalla decomposizione dei sali solubili col mezzo delle basi alcaline o dell' ammoniaca. Gli acidi possono pure separare gli ossidi acidi dalle loro combinazioni cogli ossidi basici. Il calore, facendo sviluppare gli acidi carbonico e nitrico, mette in libertà gli ossidi cui trovavensi uniti. L' acido nitrico, con la sua azione sui metalli, produce alcuni ossidi che non può disciogliere, a causa delle loro proprietà acide. Finalmente, l'acqua ossigenata dà origine a diversi perossidi, agendo sui protossidi o deutossidi dei metalli.

Gli ossidi che possono essere prodotti col mezzo dei metalli si producono in circostanze diverse.

L' azione dell' ossigeno o dell' aria sui metalli può prodursi a freddo ed a caldo. Il potassio, per esempio, si ossida col contatto dell' aria, e quest' azione potrebbe essere assai viva, se non si formasse alla superficie del metallo uno strato di ossido che la interrompe distruggendo il contatto. Ma quando può aver luogo il contatto, vi sono molte circostanze nelle quali varii metalli si ossidano a freddo col contatto dell' aria. Si verificano quando con un metodo qualunque i metalli vengono ridotti in polvere molto tenue. Il piombo, il rame, in polvere finissima, sono pirofori e si ossidano con grande energia. Questi fenomeni vengono presentati, per esempio, dai residui della distillazione degli acetati, come anco degli ossidi ridotti col mezzo del gas idrogeno, quando il metallo che ne deriva è infusibile. Allorchè il metallo si ossida molto facilmente, l' estrema divisione che ha luogo nei casi precedenti non sembra necessaria. Un pezzo di manganese abbandonato al contatto dell' aria, cade, in capo a qualche tempo, in una polvere, la quale è un ossido.

Diversi metalli, per esempio il ferro, possono ancora ossidarsi a freddo al contatto dell' aria umida. L' aria disciolta nell' acqua, dà principio all' ossidazione, e l' acqua stessa viene in seguito decomposta dall' influenza elettrica dovuta al contatto dell' ossido formatosi e del metallo. Per tal modo, l' ossidazione che da principio è lenta, diviene in seguito molto rapida. È con questo mezzo, che nelle farmacia si prepara l' ossido o il deutossido di ferro, esponendolo alla rugiada.

Ma in tutti i casi in cui si ha bisogno di operare sopra metalli in massa, ed in cui si vuole produrre un' ossidazione rapida, si dee far seguire ordinariamente a

caldo la combinazione diretta dei metalli con l' ossigeno. Riferiremo qui alcuni esempi che permetteranno di farsi un'idea precisa di tutti i fenomeni di questo genere. Si sa con quale intensità e con quale sviluppo di luce e di calore il ferro abbruci nel gas ossigeno puro. Qui l'azione è energica, rapida e compiuta, perchè l' ossido formato essendo molto fusibile e la temperatura molto elevata, il metallo si trova sempre a nudo. Col contatto dell' aria, l' azione si produce egualmente, ma con minore energia. Le battiture di ferro altro non sono che un deutossido di ferro, di cui se ne possono ottenere grandi scaglie e di tutta purezza. Gli altri ossidi di ferro si ottengono con mezzi diversi.

La calcinazione dell' antimonio al contatto dell' aria dà origine al protossido di antimonio, che ottiene in begli aghi cristallini. Essendo quest' ossido volatile, si raccoglie col mezzo di cruginoli capovolti, forati nel fundo, che si pongono al di sopra di quello che contiene il metallo in fusione. La sublimazione dell' ossido rende anche in questo caso la superficie del metallo sempre abbastanza netta, perchè il suo contatto con l' ossigeno possa continuare ad aver luogo.

Se si vuol produrre l' ossido di zinco, si fonde il metallo in un croginolo, e si porta il calore al rovente. Abbrucia ben tosto con fiamma gialla brillantissima, producendo, al principio, fiocchi lanugginosi bianchi, leggierissimi; quindi lastrine grosse della stessa natura, che constano di ossido, le quali si levano via con un cucchiaio e il fenomeno si riproduce. Essendo lo zinco volatile, il contatto fra questo metallo e l' ossigeno ha sempre luogo, e l' ossido si diffonde per tutte le parti del crogiuolo, anche le più elevate.

Non essendo il piombo così volatile come lo zinco, per ossidarsi ha bisogno di essere esposto più immediatamente al contatto dell' aria; bisogna ancora che a misura che l' ossido si produce venga levato via, affinchè il metallo fuso possa trovarsi di nuovo in contatto con l' aria. Si eseguisce quest' operazione in grande in un forno, e si agita la superficie del piombo con una spranga. Nei laboratorii si ossida il piombo tenendolo in fusione in un vaso esposto al calore rovente, e levando via con una spatula l' ossido di mano in mano che si va formando.

Il mercurio esposto al contatto dell'aria, alla temperatura della ebollizione, si copre di uno strato d' ossido rosso, decomponibile ad una temperatura più elevata. L'azione è molto lenta, quantunque la volatilità del metallo e la fusibilità dell' ossido tendano a favorirla.

L' ossidazione dei metalli sotto l' influenza dell' aria e d' un acido, è un fenomeno che ci si presenta sovente, come nella formazione del verde-rame, in cui il rame si ossida sotto l' influenza dell' acido acetico. Si possono apparecchiare con questo metodo tutti gli ossidi basici, come quelli di piombo, di rame, di ferro, di stagno e simili.

Il ferro, lo zinco, ed altri, si ossidano essi pure in eguali circostanze; questi metalli possono ancora decomporre l' acqua a freddo con molta energia, sotto l' influenza di un acido quale è il solforico. Il violento sviluppo d' idrogeno, che si produce ad un tratto in questa reazione, prova quanto la decomposizione dell'acqua e l' ossidazione sieno rapide.

Si possono produrre tutti gli ossidi acidi col mezzo dell' ossigeno e delle basi. Si somministra in generale, l' ossigeno e la base ai metalli in questa circostanza, con la decomposizione del nitrato di potassa col quale si mesce. Si è con questa reazione che si ottiene l' acido antimonico. Si calcina al rosso nascente un mi-

scuglio di una parte d' antimonio e di sei parti di nitrato di potassa. Si lisciva la massa, e si fa precipitare dalla soluzione, l' acido antimonico col mezzo di un acido.

La perossidazione dell' ossido di cromo nell' azione del nitro sul cromito di ferro, è un fatto di questa specie. La produzione dell' acido manganesico nel trattamento del perossido di manganese con un alcali, è egualmente della stessa natura, quando si ammetta che il contatto dell' aria sia necessario per questa reazione.

Il platino esposto al calore rovente, in contatto dell' aria e d' una base alcalina, si trasforma in platinato della base; pel che si dee evitare di eseguire nei crogiuoli di platino quelle calcinazioni, nalla quali si mette a nodo qualche alcali.

Si producono diversi ossidi anche col mezzo d' altri ossidi di uno stesso metallo, sia togliendo loro dell' ossigeno, sia aggiungendovene. Le stesse circostanze che danno origine agli ossidi coll' azione dell' ossigeno sui metalli, si producono anche nella preparazione degli ossidi cogli ossidi. Mentre certi perossidi, essendo sottoposti all' azione del calore, possono perdere dell' ossigeno, ed essere ricondotti ad uno stato d' ossigenazione meno avanzata, così diversi protossidi possono assorbire l' ossigeno, tanto a freddo, quanto ad una temperatura inferiore a quella che potrebbe decomporre gli ossidi superiori così formati. Questa doppia azione viene anche presentata da alcuni metalli. Il perossido di manganese, per esempio, viene ridotto dal calore allo stato di deutossido bruno, ed il protossido di questo metallo, esposto all' aria umida, passa allo stato di deutossido.

Il protossido di ferro, in simili circostanze, passa allo stato di deutossido, e in seguito di perossido, che non viene decomposto dal calore.

Il perossido di piombo al calore rosso-oscuro diviene deutossido; al rosso ciliegio, viene convertito in protossido; ed il protossido, al contrario, mantenuto diverse ore ad una temperatura vicina al rovente, si trasforma in deutossido o minio. Si è in tal modo che si prepara questo prodotto per le arti.

Finalmente, la barite al calore rosso-oscuro assorbe con sufficiente rapidità il gas ossigeno, perchè una corrente di questo gas, costantemente mantenuta e diretta nel mezzo dell' ossido, venga compiutamente assorbita, fin tanto che tutta la barite non è perossidata. Ad una temperatura più elevata, il deutossido di bario viene ricondotto allo stato di barite o di protossido.

Un grande numero di ossidi vengono prodotti dalla reazione delle basi o degli acidi sui sali solubili. Tutti gli ossidi basici, che formano cogli acidi sali solubili, possono essere separati dalle loro combinazioni col mezzo delle basi alcaline, e particolarmente della potassa, della soda e dell' ammoniaca. La maggior parte degli ossidi della prima e delle quattro ultima sezioni, possono essere apparecchiati con questo metodo; formano in generale un sale solubile con uno degli acidi solforico, idroclorico e nitrico, quantunque sieno per sè stessi insolubili. Tutti questi sali sono decomponibili con la potassa, con la soda e con l' ammoniaca.

Si dee evidentemente far uso della potassa o della soda, quando l' ammoniaca può ridisciogliere gli ossidi precipitati, e dell' ammoniaca ne' casi contrarii. Bisogna sempre aggiungere un eccesso d' alcali per far seguire la precipitazione, all' oggetto di assicurarsi che l' ossido insolubile non trasporti seco qualche piccola quantità d' acido. È altresì necessario talvolta di operare a caldo per evitare questo inconveniente. Accade spesso, per esempio, che l' ossido precipitato d' un nitrato

o d' un solfato ritenga qualche quantità d' acido nitrico o solfurico. Si dee sciogliere il sale in venti volte il suo peso di acqua almeno, affinchè l' ossido si possa deporre con facilità e per poterlo lavare per decantazione. Si rinnova più volte l' acqua che vi soprannota, e finalmente lo si getta sul filtro, dove dee essere lavato di nuovo fino a che non ceda più alcuna parte solubile all' acqua che lo attraversa. Si fa in seguito seccare, e si dee ripararlo diligentemente dal contatto dell' aria, quando sia, come l'ossido d' argento, capace di assorbire l' acido carbonico.

Vi sono alcuni sali che vengono decomposti dall' acqua, dai quali sembra che essa faccia precipitare l' ossido, come i nitrati od i solfati di mercurio; ma, in tutti questi casi, i precipitati non sono che sotto-sali, che ritengono ancora molto acido; questo metodo di preparazione sarebbe quindi inesatto.

Nella decomposizione dei sali prodotta da basi potenti accade di raro che l' ossido precipitato sia molto puro. In generale, l'ossido che viene posto in libertà, può far le funzioni d' acido per riguardo alla base che lo separa, e siccome questa viene sempre impiegata in eccesso, così si forma un sale in quasi tutti i casi. Ciò non ostante, in queste specie di composti, la quantità della base è sempre piccolissima se la lavatura è stata combinata a lungo, perchè il composto è troppo poco stabile per resistere all' azione dell' acqua bollente lungamente prolungata. Si è per tal modo che nella decomposizione dei sali di biossido di rame, con la potassa e con la soda, si ottiene, in luogo del biossido di rame puro, un vero cuprato di potassa o di soda, le cui lavature non possono giammai estrarre i due o tre centesimi d' alcali che sono combinati con l' ossido di rame.

Accade a un di presso la stessa cosa cogli ossidi acidi insolubili, che si separano col mezzo di un acido dai sali solubili che formano con le basi alcaline. Questi trattengono generalmente una piccola quantità d' acido che li precipita, e che si può valutare, in generale, ad uno o due centesimi. Ciò che si è detto per riguardo alle basi, si applica anche qui, poichè è evidente, che l' acido precipitato è più debole dell' acido precipitante, e che può far le funzioni di base a suo riguardo. Si toglie via questa piccola quantità d' acido straniero calcinando quello che si vuole ottenere, quando ciò sia possibile, poichè, in generale, l' acido precipitante è volatile. Nel caso contrario, bisogna ricorrere a molte lavature. Tutti questi metodi sono imperfetti, e quando si può, giova meglio non farne uso. Si è però con questi stessi metodi che si ottengono gli acidi molibdico, colombico, tungstico ed altri.

Gli ossidi possono venire estratti dai carbonati col mezzo del carbone, sia che questi carbonati si trovino in natura, sia che vengano prodotti artifizialmente, decomponendo i sali solubili che li contengono coi carbonati di potassa, di soda o d' ammoniaca. Tutti i carbonati possono servire per apparecchiare gli ossidi, eccettuati quelli di potassa, di soda, di barite, che sono irriducibili al fuoco.

L' operazione viene eseguita in un crogiuolo od in una storta, secondo la necessità che vi è di guarentire più o meno l' ossido dal contatto dell' aria. Si continua il fuoco finchè il residuo fa effervescenza coll' aggiunta di un acido.

La decomposizione dei nitrati col fuoco, è un mezzo opportunissimo per produrre ossidi puri; si potrebbe impiegarla nella maggior parte dei casi, poichè quasi tutti gli ossidi si combinano con l' acido nitrico; non è però usitata che per la

preparazione della barite, della stronziana, del biossido di rame e del biossido di mercurio. Si fa uso in generale, di una storta per la calcinazione dei nitrati di barite e di stronziana. Il calore dee essere continuato fino a che si sviluppe ossigeno, o vapori nitrosi; dee essere molto intenso, affinchè la decomposizione sia compiuta. Se l' operazione viene sospesa troppo presto, la barite trovasi mescolata coll' iponitrito non decomposto. Lo si riconosce per la circostanza che non abbandone calore quando lo si bagna con acqua, e non si stempera; tale effetto può essere attribuito al formarsi in questa calcinazione del deutossido di bario, che non può venire decomposto che ad una temperatura elevata, e che non si riscalda quando si stempera nell'acqua. La barite, al contrario, preparata convenientemente, assorbe l' acqua con tanta energia, che può divenir luminosa, quando venga bagnata goccia a goccia.

Si possono ottenere direttamente con l' azione dell' acido nitrico sui metalli alcuni ossidi che non vi si sciolgono affatto a causa della loro tendenza acida; questi sono l' acido stannico ed antimonico; ma, perchè sieno puri, questi ossidi devono venir calcinati; senza di ciò, riterrebbero dell' acido nitrico, perchè sono capaci di far le funzioni a riguardo di questo acido di basi deboli.

L' azione dell' acido nitrico sui metalli, e sullo stagno in particolare, è delle più vive.

È però necessario perchè abbia luogo, che l' acido non sia di troppo concentrato; se è fumante è nulla. Fatti simili si osservano nell' azione dell' acido solforico concentrato sullo zinco e sul ferro. Se l' acido è concentrato, l' azione adunque è nulla o poco attiva, e lo diviene molto, al contrario, se si diluisce con acqua. In quest' ultimo caso, il fenomeno si comprende meglio che nel primo, poichè l' acqua stessa dee essere decomposta, mentre nell' altro l' ossidazione del metallo non può essere prodotta che a spese dell' acido solo, non essendovi l' acqua che una parte secondaria.

Due ossidi, il perossido di piombo e l' ossido di cromo, si apparecchiano con mezzi diversi da quelli descritti qui sopra.

Il perossido di piombo si ottiene trattando il minio o deutossido di piombo con un acido, il quale è generalmente l' acido nitrico. Il minio pare che sia una combinazione di protossido e di perossido di piombo, che l' acido disunisce. La reazione ha luogo alla temperatura ordinaria; si porta però il liquore all' ebollizione per assicurarsi che sia compiuta.

L' ossido di cromo risulta dalla calcinazione del cromato di mercurio. L' acido cromico abbandona alla temperatura rovente una parte dell' ossigeno che contiene e che si sviluppa cogli elementi dell' ossido di mercurio.

Evvi in fine un ultimo metodo impiegato nella preparazione dei perossidi, e che dà origine a prodotti che non si potrebbero ottenere con altri mezzi. Questo consiste nell' uso dell' acqua ossigenata o del deutossido d' idrogeno. L' ossido dee, se è solubile, essere impiegato in soluzione; vi si aggiunge un eccesso di deutossido d' idrogeno diluito con acqua, ed il perossido si precipita spesso sotto forma cristallina. Si è in tal modo che si ottengono i biossidi di calcio e di stronzio. Quelli di zinco, di niccolo ed il tritossido di rame si ottengono egualmente col mezzo del deutossido, che si fa agire sugli idrati di protossido di zinco, di protossido di niccolo e di biossido di rame.

Proprietà. Abbiamo veduto nel Dizionario avervi ossidi non metallici in tutti gli stati; esservene, cioè, alcuni di solidi, alcuni di liquidi ed altri anche gassosi;

essere invece tutti solidi quelli che si conoscono dei metalli, e la maggior parte anche fragili, a meno che non siensi prodotti in tali circostanze dall' essere sottoposti ad una fusione ignea, nel qual caso riescono coerenti e talvolta massicci. Tale riesce, per esempio, l' ossido magnetico di ferro che cola da un filo di quel metallo bruciato, in atmosfera di ossigeno puro, tali sono lo stesso ossido ed il sesquiossido di ferro raccolti dalle miniere, le quali si riconosce a molti dati che furono esposte all' azione di altissime temperature. Questi talvolta incontransi anche allo stato cristallino, e tali possono prepararsi non pochi ossidi metallici, solo che mettansi in opera alcuni accorgimenti speciali, dai quali sia favorita la disposizione delle loro molecole a raccogliersi in gruppi cristallini.

Si consegue l' intento per vie diverse. Scaldando gagliardamente gli ossidi, si costringono a liquefarsi e s' inducono a cristallizzare durante il raffreddamento. Di tal maniera si consegue cristallizzato in piccole squame il litargirio o protossido di piombo. Altre volte, piuttosto che scaldarli da soli, si mescola la sostanza che dee produrli, o l' ossido già formato con qualche materia eterogenea che si conosca appropriata all' uopo, e si calcina la mescolanza; la materia aggiunta fa sì che l' ossido in sul nascere o l' ossido già formato cristallizzi. Quando si calcina il vitriuolo verde, cioè il solfato di ferro, torrefatto con solfato di soda in crogiuolo di terra, si scaccia l' acido solforico dal vitriuolo, e rimane l' ossido di ferro misto col solfato di soda, in forme di paglinzze brune, dure ed alquanto luccicanti. Anche quando si calcinano l' ossido di zinco o quello del rame con la pietra da cauterio o potasse caustica si traggono i due ossidi compiutamente cristallizzati.

La cristallizzazione degli ossidi si aiuta eziandio con liquidi appropriati, tenendoveli in digestione, ovvero facendoveli bollire dentro per un dato tempo.

L' ossido di stagno bollito con lunga soluzione di potassa caustica, o stemperato nell' acetato di ammoniaca e tenuto al sole, oppure sperimentato con altri liquidi che contengano sostanze peculiari, di amorfo si fa cristallino, e con ciascun liquido assume forme differenti.

Si è veduto parlando della preparazione degli ossidi, ottenersi naturalmente in aghi cristallini quello di antimonio con la calcinazione. Becquerel ed altri giunsero ad ottenere cristalli di ossidi metallici con debole elettricità (V. Galvanismo, Plastica, Pila), e de Haldat osservò ottenersi cristallizzazioni di ferro, simili a quelle dei minerali dell' isola dell' Elba e di Framont, allorchè decomponesi l'acqua passandone il vapore in un tubo in cui siavi del ferro arroventato. Osservava, che se tutti quelli che hanno fatta quest'esperienza non si sono accorti della formazione di quel prodotto, ne fu cagione la forma del ferro da essi impiegato, che era ordinariamente la tornitura di quel metallo, la quale impastandosi d' ossido, e spezzandosi facilissimamente allorchè si estraeva dal tubo di ferro, non era atta a mostrare le forme cristalline che necessariamente vi si sviluppavano. Se in vece della torniture s' impieghino, come fece da Haldat, fili di ferro dolce del diametro di due o tre millimetri, prima appianati sotto il martello, poi riuniti in un fascetto per mezzo di legatura fatte alle due estremità e nel mezzo, sopra queste lame si scorgono i cristalli formativisi d' ossido di ferro, i quali sono tanto più sviluppati, quanto più venne prolungata l' operazione, o il passaggio del vapore d' acqua a traverso il fascetto della laminette di ferro. De Haldat ne ha ottenuti di due ed anche di tre millimetri. Questi cristalli,

che sono lucidissimi, veduti col microscopio somigliano perfettamente quelli dell' isola dell' Elba e di Framont. Generalmente sono romboedri che si cuoprono gli uoi cogli altri, come si osserva in certi gruppi di ferro oligisto dei due paesi indicati; hanno la stessa lucidezza, presentano gli stessi colori, e somigliano ad essi quanto possono somigliare a quelli della natura i prodotti dell' arte.

Sostituendo al ferro lo zinco, e moderando opportunamente la temperatura, per la molto maggiore fusibilità di questo metallo, l' autore ne ha ottenuto l' ossido in due diversi stati, cioè una parte in globuli amorfi, l' altra in lamine coperte di cristalli di colore di miele, quasi trasparenti, di forma romboidale.

Alcuni pochi ossidi hanno anche lo splendore metallico, e tali sono, per esempio, i ferri ossidolo ed oligisto ed alcuni ossidi di manganese, i quali tuttavia perdono il loro splendore con la triturazione. La maggior parte però, attesa la fragilità loro, sono nello stato di una polvere di apparenza terrosa, come nel Dizionario si è detto.

Il colore degli ossidi è in generale diverso da quello del metallo donde derivano, ed è spesso assai bello e vivace, motivo per cui questa classe di corpi somministra alla pittura materiali preziosi. Talvolta uno stesso ossido si mostra con due o tre colori diversi secondo lo stato suo di aggregazione o di idratazione.

In generale, gli ossidi metallici sono inodorosi; tuttavia appaiono odoriferi quando siano vaporizzabili e di facile riduzione per guisa da contenere vapori del metallo. È perciò che riesce odorosissimo l' acido osmico, sostanza volatile, riducibile facilmente, e che il gas dell' acido arsenioso dà un odore di aglio per l' arsenico che vi si trova mescuto. La maggior parte degli ossidi sono insipidi affatto, e quelli che hanno un qualche sapore lo tengono analogo a quello dei metalli donde provengono. Dicemmo nel Dizionario, come sieno in generale più pesanti dell' acqua, e nel quadro seguente crediamo utile dare le indicazioni riunite del colore dei varii ossidi e del peso d'un atomo di ciascuno di essi.

Digitized by Google

Metalli	Proporzione di ossigeno	Colore	Peso d'un atomo d'ossido
Potassio	20	Bianco	6
	60	Giallo	8
Sodio	33,3	Bianco	4
	50	Giallo	9
Calcio	38,39	Bianco	3,625
Bario	11,42	Giallo	9,75
Stronzio	18,18	Bianco	6,5
Magnesio	66,6	Bianco	2,5
Ittrio	25	Bianco	5
Glucinio	44,4	Bianco	3,25
Alluminio	88,8	Bianco	2,125
Zirconio	23,78?	Bianco	5,625?
Ferro	28,75	Nero	4,5
	43,12	Rosso	10
Niccolo	29,63	Bigio	4,375
	44,445	Nero	9,75
Cobalto	27,58	Azzurro	4,625
	36,77	Nero	10,25
Manganese	28,75	Verde	4,5
	57,5	Nero	5,5
Cerio	17,39	Bianco	6,75
	26,04	Rossastro Bruno	14,05
Uranio	6,4	Bigiastro Nero	16,625
	9,6	Giallo	34,25
Zinco	24,24	Bianco	4,125
Bismuto	11,2672	Giallo	9,875
Piombo	7,692	Giallo	14
	11,538	Rosso	29
	15,384	Bruno	15
Stagno	13,55	Nero	8,375
	27,1	Giallo	9,375
Rame	12,5	Rosso	9
	25	Nero	10
Mercurio	4	Nero	26
	8	Rosso	27
Argento	7,272	Oliva	14,75
Oro	4,02	Verde	25,875
	12,06	Rossastro Bruno	27,875
Platino	4,419	Nero	23,625
	13,257	Bruno	25,625
Palladio	14,285	Bruno	8
Rodio	6,666	Nero	16
	13,333	Bruno	17
	20	Rosso	18
Iridio	.....	.....	7?

Pochi sono gli ossidi metallici che sieno naturalmente solubili nell' acqua, tranne quelli dei metalli alcalini o terrosi. L'ossido di magnesio è poco solubile, e quelli di piombo e di argento lo sono appena; meglio sciolgonsi gli ossidi dell' osmio, dell' arsenico, e di altri metalli elettronegativi; altri piuttosto si riducono in gelatina, come fa l' ossido di alluminio, o hanno solo l' apparenza di sciogliersi.

Gli ossidi si magnetizzano più difficilmente dei metalli. Non se ne conoscono che due che sieno attraibili dalle calamite, e sono il deutossido di ferro ed il protossido di ferro, od almeno alcuni composti che contengano del protossido di questo metallo. La *pietra di calamita* stessa, non è altro che un deutossido di ferro naturale, che si è magnetizzato in conseguenza della sua posizione favorevole, per riguardo al meridiano magnetico e conservata molto a lungo.

Accennammo nel Dizionario l' effetto che la elettricità produce sugli ossidi, ma talvolta questo riesce nullo, come è il caso dell' allumina donde non si estragge con questo mezzo il metallo. Una pila di cento coppie basta per decomporre gli ossidi più resistenti; ma per quelli debolmente combinati, sono di forza sufficiente talvolta una o due coppia soltanto, e il metallo ridotto si accumula in forma di polvere, di cristalli, o di globuli metallici. Col mercurio si ottengono in tal guisa amalgami più o meno ricchi, i quali hanno il vantaggio di resistere più del metallo puro all' azione dell' aria. La facultà conduttrice dell' ossido ha molta parte in questi fenomeni; e può talvolta accadere che alcuni ossidi resistano all' azione della pila, quantunque il radicale di essi abbia meno tendenza ad unirsi all' ossigeno, di quello di altri ossidi che si possono decomporre con questo mezzo.

Quanto all' azione del calore sugli ossidi metallici basta ricordarsi la classificazione fattasi dei Metalli, secondo la tendenza cha hanno ad unirsi all' ossigeno (T. XIII di questo Supplemento, pagina 269), per comprendere quale debba essere nel maggior numero dei casi. In fatto, si osserva che pegli ossidi delle due ultime sezioni, giunge sempre un istante in cui l' ossigeno ed il metallo si separano. Questo non ha mai luogo nelle quattro prime sezioni; ma accade spesso che gli ossidi ricchi di ossigeno ne abbandonino una parte e passino ad un grado di ossidazione inferiore.

Ecco la lista degli ossidi compresi nelle quattro prime sezioni che sono decomposti dal calore.

Biossido di calcio	Decomposti al di sotto del calore roventa.
— di stronzio	
— di zinco	
— di niccolo	
Acido antimonico	
Tritossido di rame	
Biossido di piombo	
Biossido di bario	Decomposti al rosso nascente o al di sopra.
Sesquiossido di sodio.	
— di urano	
— di cobalto	
Biossido di rame	
Deutossido di piombo	
Biossido di manganese	

Non si conosce che un solo ossido capace di volatilizzarsi, ed è l'ossido di osmio. Ve ne sono, al contrario, molti che sono fusibili; ma la temperatura necessaria per fonderli è molto variabile. Gli ossidi della seconda sezione, la barita e la stronziana, non si fondano che col mezzo del cannello a gas ossigeno ed idrogeno. Gli ossidi della quinta sezione, quelli della sesta, e tutti quelli che sono compresi nel prospetto che abbiamo dato, si decompongono prima di giungere alla temperatura che sarebbe necessaria per fonderli. Finalmente, fra gli altri ossidi della terza e della quarta sezione si osserva generalmente che i metalli molto fusibili forniscono ossidi del pari molto fusibili, ma meno dei loro metalli. Nel caso in cui il metallo esige un calore bianco per fondersi, l'ossido pare, al contrario, che sia sempre più fusibile del metallo.

Non si sa nulla di preciso relativamente all'azione della luce sugli ossidi. Ciò non ostante, sembra che sia nulla sul maggior numero di essi, che tenda a decomporre gli ossidi dell'ultime sezione. Non si tiene alcun conto della sua influenza nei laboratorii per questa classe di corpi, ma nelle applicazioni industriali sarebbe necessario di avervi riguardo e di tentare nuove esperienze prima di fare uso degli ossidi dell'ultima sezione per oggetti che li tenesse esposti all'azione prolungata della luce.

Venendo a considerare l'azione di altre sostanze sugli ossidi, molte ve ne hanno di atte ad alterarli, sia impossessandosi dell'ossigeno che contengono, e col mettere in libertà il metallo; sia unendosi al metallo espellendo l'ossigeno; sia combinandosi ad un tempo con l'ossigeno e col metallo; o, finalmente, unendosi all'ossido stesso senza distruggerlo. È necessario fare uno studio minuto e compiuto di queste diverse reazioni a motivo dell'alta importanza che hanno e nella chimica in generale, e nelle applicazioni industriali.

Si è detto nel Dizionario la proprietà che hanno in generale gli ossidi metallici di unirsi all'acqua, producendo degl'idrati. Questi, se provengono da ossidi bianchi sono bianchi, e se da ossidi colorati sono colorati anch'essi, ma di tinte diverse da quelle degli ossidi, e spesse volte assai belle e vivacissime. L'acqua idrata immediatamente quegli ossidi metallici anidri che ne sono bramosi, come sarebbero gli ossidi dei metalli alcalini e terralcalini, sprigionando calore; l'idrato, che ne nasce, differisce per qualità dall'ossido anidro, ed è più facile a combinarsi. L'acqua si combina con minore agevolezza agli ossidi dei metalli che non appartengono all'ordine primo. Comunemente, fa d'uopo, per conseguire l'idratazione di tali ossidi, che questi s'incontrino con l'acqua nell'atto in cui sono per formarsi od in cui stanno per uscire da qualche loro combinazione saline.

Gl'idrati che ne risultano differiscono per aspetto e per qualità dagli ossidi anidri. La differenza più notevole sta nella facile disposizione dell'idrato a saturare gli acidi; se è base, o le basi, quando sia un acido, per via umida, ossia operando con acidi o con basi disciolte; e nella repugnanza manifesta degli ossidi anidri di combinarsi cogli acidi o con le basi, se non vi si spingano col mezzo del fuoco, o vi si adoperino acidi e basi gagliardissime. In parecchi casi, quando un ossido metallico idratato perde l'acqua combinata, si toglie perfino da quei composti salini, dei quali era componente essenziale. Quegli ossidi metallici che si combinano con proporzioni diverse di acqua e producono idrati diversi, se hanno forza di conservarla nelle combinazioni, danno composti diversi, nei quali il medesimo

ossido, perchè differentemente idratato, pare che rappresenti due o tre ossidi diversi.

Inversamente, quando un ossido si modifica nelle combinazioni in modo da assumervi stati isomerici diversi, accade che allorquando sia spinto ad uscire di combinazione, talvolta prende, per ogni sua modificazione isomerica, quantità diverse dell' acqua d' idrazione.

Il sesquiossido di cromo, per esempio, si unisce in quattro maniere diverse con l' acqua, e genera i seguenti idrati: $Cr^2 O^3, 5HO$; $Cr^2 O^3, 6HO$; $Cr^2 O^3, 7HO$; $Cr^2 O^3, 9HO$. Ciascuno idrato trattato con un acido produce un sale peculiare diverso dai sali che sono formati dagli altri idrati con l' acido medesimo, ed i sali diversi generati dai quattro idrati si cangiano col tempo, per ridursi nella forma dei sali che derivano dal penultimo idrato, cioè da $Cr^2 O^3, 7HO$.

In generale, si tenga per cosa certa, che ossidi anidri con acidi anidri non si combinano, se non quando vi sieno stimolati dalla potenza del calore o di altro agente; e che gli ossidi anidri investiti dagli acidi idratati, e più quando sieno deboli, sogliono idratarsi avanti di contrarre combinazione, abbandonando poi alle volte l' acqua fissata nell' atto in cui si uniscono cogli acidi.

Tutti gli ossidi sembrano inalterabili nell' ossigeno secco alla temperatura ordinaria; ma se si fa intervenire l' acqua senza innalzare la temperatura, vi sono alcuni ossidi che possono assorbire questo gas, e sono i seguenti:

Protossido di ferro.
Deutossido di ferro.
Protossido di manganesa.
Deutossido di manganese.
Protossido di cobalto.
Protossido di rame.
Protossido di titano.

Il protossido ed il deutossido di ferro passano allo stato d' idrato di sesquiossido. Il protossido ed il deutossido di manganese, ed il protossido di cobalto, si trasformano parimenti in idrati di sesquiossido; quello di rame in idrato di biossido, e il protossido di titano in idrato d' acido titanico.

Gli ossidi capaci di assorbire l' ossigeno secco, col sussidio del calore, sono assai più numerosi. Eccone i nomi congiunti con quelli degli ossidi ch' essi producono.

Protossido di bario	Biossido.
— di potassio	Tritossido.
— di sodio	Sesquiossido.
— di manganese	Deutossido.
— e deutossido di ferro	Sesquiossido.
— di stagno	Acido stannico.
Ossido di molibdeno / Acido molibdoso	Acido molibdico.
Ossido di tungsteno	Acido tunstico.
— di titano	Acido titanico.
— di rame	Biossido.
— di piombo	Deutossido.
— di mercurio	Biossido.

Digitized by Google

L' idrogeno tende a ricondurre tutti gli ossidi allo stato metallico, impossessandosi del loro ossigeno per formare dell' acqua. I chimici hanno trovato in questa reazione un mezzo di analisi potente e corretto. Le arti non tarderanno a trarne partito in alcune occasioni che verranno indicate in diversi luoghi di quest' opera.

Quantunque la tendenza positiva dell' idrogeno sia grandissima, pure questo corpo non può levare l' ossigeno che a certi ossidi. Quelli della seconda sezione, i protossidi della prima, resistono alla sua influenza anche ad una temperatura molto elevata.

Tutti gli ossidi delle quattro ultime sezioni vengono decomposti compiutamente dall' idrogeno; gli uni vengono decomposti anche a freddo, e prendono fuoco in questo gas; altri esigono un calore rosso oscuro, ed alcuni non vengono ridotti che al calore rosso ciliegio. È facile prevedere in quasi tutti i casi a quale di queste tre serie appartenga un dato ossido. Infatti, è evidente che gli ossidi della quinta e della sesta sezione si ridurranno ad una temperatura poco elevata. Si vede ancora che tutti gli ossidi della quarta e della terza sezione, che perdono al fuoco una parte del loro ossigeno, sono suscettibili d' essere ricondotti dall' idrogeno ad un minor grado di ossidazione anche sotto l' influenza di una debole temperatura; ma i protossidi della quarta sezione esigeranno, in generale, il rosso nascente, ed i protossidi della terza non si ridurranno che al rosso ciliegio.

In tutti questi casi, sia che l' ossido si trovi interamente o parzialmente ridotto, l' acqua formata si sviluppa. Non accade lo stesso quando si opera sui perossidi della prima sezione. Questi vengono decomposti dall' idrogeno; si produce dell' acqua ed un protossido, ma quando si fa uso dei protossidi di bario, di stronzio, di sodio o di potassio, l' acqua formata si unisce al protossido residuo, e lo trasforma in idrato inalterabile alla temperatura, alla quale queste sostanze si trovano sottoposte.

Del resto, nulla vi è di più facile di questa specie di esperienze. Si prepara del gas idrogeno, lo si secca col farlo passare a traverso un tubo ripieno di calce viva, e lo si conduce in un tubo di vetro o di porcellana che contenga l' ossido da ridursi. Si prende un tubo di vetro, se la temperatura non dee oltrepassare il rosso bruno; nel caso contrario s' impiega un tubo di porcellana.

Il carbonio, come dicemmo nel Dizionario, agisce sugli ossidi in modo analogo a quello dell' idrogeno; ma la sua azione è più energica, quantunque, secondo tutta le probabilità, dovesse la cosa essere diversa.

Infatti, non solo il carbonio decompone tutti gli ossidi delle quattro ultime sezioni, ma distrugge anche gli ossidi di potassio e di sodio che riconduce allo stato metallico, dando origine all' ossido di carbonio, e ponendo il metallo a nudo. Del resto, queste specie di reazioni hanno luogo a temperature variabili e poco diverse da quelle che si devono impiegare con l' idrogeno.

I prodotti non sono sempre uguali; ora formasi dell' ossido di carbonio, ora si sviluppa dell' acido carbonico. È facile prevedere quale di questi due gas si formerà. Basta conoscere l' azione che il residuo può esercitare sull' acido carbonico stesso. Infatti, se il residuo è capace di decomporre l' acido carbonico, si avrà sempre dell' ossido di carbonio; altrimenti si svilupperà dell' acido carbonico. Infatti, i protossidi di potassio e di sodio, i protossidi della terza sezione daranno tutti dell' ossido di carbonio. Gli ossidi

della quinta e della sesta sezione daranno tutti dell' acido carbonico. Nella terza sezione, gli uni somministreranno dell' acido carbonico, gli altri dell' ossido di carbonio.

I perossidi della prima sezione saranno tutti ricondotti ad una bassa temperatura allo stato di protossido dal carbone, e si formerà prima dell' acido carbonico, e quindi un carbonato.

Nella terza sezione non si formerà mai alcun carbonato, ma il perossido di manganese verrà dal carbone ricondotto allo stato di deutossido, dando dell' acido carbonico; in seguito, per passare allo stato metallico, non darà che dell' ossido di carbonio.

In generale, gli ossidi che esigono per ridursi una temperatura elevata, non danno che ossido di carbonio; quelli che si ridurranno ad una temperatura bassa, produrranno, al contrario, acido carbonico.

La maniera di agire dello zolfo sugli ossidi è alquanto varia, e merita di essere considerata alquanto più estesamente che non siasi fatto nel Dizionario.

Cogli ossidi delle quattro ultime sezioni, lo zolfo dà origine al gas solforoso e ad un solfuro metallico. Perchè si riproduca quest'effetto, si richiede, in generale, una temperatura più elevata cogli ossidi che non vengono attaccati dal calore, che con quelli che si decompongono ad una temperatura convenientemente elevata. La esperienza non sarebbe senza pericolo cogli ossidi delle due ultime sezioni, se si facesse il saggio sopra masse troppo grandi ad un tratto. Anche col perossido di piombo non è necessario riscaldare il miscuglio, perchè basta rimescolarlo con forza, o sottoporlo ad una leggiera percossa, per determinare la reazione. I perossidi della terza ed anche della quarta sezione, esigono, al contrario, un calore rosso.

Non è in questo modo che lo zolfo si comporta cogli ossidi della prima sezione. Forma sempre con essi un solfato ed un solfuro metallico, purchè la temperatura venga spinta sino al rovente od almeno molto prossima a quello. Quando l' ossido è secco, la reazione ha luogo con uno sviluppo di calore molto notabile. La barite, la stronziana, che sono ad un tempo anidre e molto porose, venendo arroventate, e quindi poste a contatto con lo zolfo in vapori, divengono tosto incandescenti, e la loro temperatura si mantiene al rovente bianco pel tempo che dura la reazione.

L' azione delle altre basi della seconda sezione sarebbe la stessa. Ben inteso però, che in luogo di un semplice solfuro, si possano produrre dei polisolfuri, e che in questi casi gli atomi dello zolfo adoperato si aumentino proporzionatamente. Ma quando la temperatura è convenientamente elevata, il fenomeno si produce nel modo indicato.

Lo zolfo solo non ha azione su tutti gli ossidi della prima sezione. Sembra ancora che non possa decomporre da sè certi ossidi della quarta, e particolarmente l' acido titanico. Ma con l' aiuto del carbone, oppure allo stato di solfuro di carbonio, ne opera la decomposizione e lo trasforma in solfuro. Non si è tentato di farlo agire sotto questa forma sugli ossidi della prima sezione; ma è probabile che la decomposizione si effettuerebbe.

Con l' intervento dell' acqua pare che lo zolfo agisca sopra alcuni ossidi dell' ultima sezione, coi quali forma dell' acido solforico, rimanendo a nudo il metallo. Se agisce su quelli della terza, della quarta e della quinta, ciò almeno non accade che in circostanze rare e poco note; non agisce menomamente sopra quelli della prima.

La cosa è diversa con quelli della

seconda; esercita su di essi a freddo, ma meglio a caldo, un' azione assai rapida. Lo zolfo li trasforma in polisolfuri solubili ed in iposolfiti. Quest' azione verrà studiata più circostanziatamente nell' articolo ove si tratterà dei Solfuri.

Il cloro può agire in tre maniere diverse sugli ossidi.

Quando il cloro e gli ossidi sono secchi, vi può essere decomposizione, e in questo caso i prodotti sono sempre un cloruro metallico e dell' ossigeno. Tale è l' azione che il cloro esercita su tutti gli ossidi basici, e forse sopra alcuni ossidi indifferenti; non agisce menomamente sugli ossidi acidi.

Se l' ossido è disciolto o diluito nell' acqua, l' azione è varia. Per indicarla in modo semplice, esamineremo due casi particolari, aggiugnendovi la lista degli ossidi che ciascun di essi comprende.

Si faccia passare del cloro a traverso una soluzione diluita di potassa, e si vedrà che il gas scomparirà tosto, verrà assorbito perdendo il colore e l' odore che lo caratterizzano, e si troverà nel liquore un prodotto liquido considerato da Berzelio come un miscuglio di cloruro di potassio e di clorito di potassa. Prima che questo celebre chimico avesse esaminato questo prodotto, veniva considerato come una semplice combinazione di cloro e di potassa, e veniva distinto col nome di *cloruro di potassa*. La soda, la calce, la barite, la stronziana, la magnesia, l' ossido di zinco, il biossido di rame, il perossido di ferro idrato, come forse anco altri ossidi, godono della proprietà di assorbire in tal modo il cloro a freddo, passando allo stato di cloruro d' ossido, oppure di un miscuglio di cloruro metallico e di clorito.

Certi ossidi possono combinarsi a freddo con quella parte di cloro che costituirebbe il metallo che contengono in cloruro. I composti che ne risultano sono pochissimo stabili, lasciano sviluppare tutto il loro cloro sotto l' influenza degli acidi i più deboli, e, ad una temperatura poco elevata, si trasformano in cloruri metallici e si sviluppa del gas ossigeno; finalmente, col tempo possono, a quanto pare, trasformarsi in cloruri metallici ed in clorati.

Quest' ultima reazione, nella quale sembra che si risolva molto spesso la reazione precedente, può determinarsi molto prontamente, se si mette in contatto il cloro con le soluzioni concentrate di potassa. Queste ultime assorbono una quantità considerevole di cloro, e non tarda a mostrarsi un deposito in lamine cristalline, il quale consiste quasi per intiero di clorato di potassa misto con un poco di cloruro di potassio. Il liquore che sopranota, contiene ad un tempo del clorato di potassa in piccola quantità, molto cloruro di potassio ed una quantità più o meno grande di cloruro di potassa che si può, come all' ordinario, rappresentare per cloruro di potassio e clorito di potassa.

Si potrebbe adunque ammettere che la potassa in soluzione concentrata agisce sul cloro, in modo da passare tutto ad un tratto allo stato di clorato e di cloruro.

Si potrebbe ammettere altresì, che la potassa trasformata al principio in cloruro di potassio ed in clorito di potassa, non abbia dato origine al clorato che in forza della decomposizione naturale del clorito. Ma, fatti tutti i calcoli, i prodotti sarebbero gli stessi, poichè i tre atomi di clorito fornirebbero un atomo di cloruro e due atomi di clorato. Provenendo questi da dodici atomi di potassa, ciascun atomo di clorato ne rappresenterebbe sei di potassa impiegata.

Nella pratica, sembra che non si realizzino giammai questi prodotti. La proporzione del clorato è sempre più debole, pel che si osserva sempre uno sviluppo

di gas ossigeno durante la formazione del clorato di potassa.

Il biossido di mercurio viene trasformato dal cloro in cloruro, in clorato ed in un composto insolubile di cloruro e di ossido. L'ossido d'argento si converte in cloruro ed in clorato.

Gli ossidi di cobalto, di niccolo, di manganese e di piombo, sono convertiti in perossido col mezzo della decomposizione dell'acqua. Il cloro passa allo stato d'acido idroclorico, che rimane unito ad una parte del protossido impiegato, mentre l'ossigeno dell'acqua si porta sul restante del protossido e lo trasforma in perossido.

L'allumina, l'ossido di bismuto, l'ossido d'antimonio, l'acido stannico, l'ossido di telluro, non hanno azione sul cloro umido, nemmeno alla temperatura di 100° C.

Dappoichè quando il cloro agisce con l'intervento dell'acqua dà origine cogli ossidi a del clorato o a del clorito, è evidente che nè l'uno, nè l'altro di questi acidi potrà formarsi, se l'azione ha luogo a secco o ad una temperatura molto elevata. Se si ha presente, d'altra parte, che i clorati, al pari dei cloriti, forniscono, sotto l'influenza del calore, dei cloruri e dell'ossigeno, diverrà facile spiegare il perchè gli ossidi, che il cloro secco a caldo può attaccare, danno sempre origine a dei cloruri, abbandonando tutto il loro ossigeno. Si è di già detto che questi ossidi sono gli ossidi basici ed una parte di quelli indifferenti. Ma, siccome accade spesso che si abbiano degli ossidi non attaccabili dal cloro, e che si vogliano adoperare per procurarsi dei cloruri, bisogna in questo caso ricorrere ad un metodo indicato da Gay-Lussac e Thénard, messo in pratica da Oerstedt, e che consiste nel sottoporre all'azione del cloro secco l'ossido misto con carbone e portato ad una temperatura elevata, ma che può variare dal rosso cupo al rosso quasi bianco. L'acido tungstico, l'acido molibdico si decompongono in questo caso alla fiamma della lampada ad alcole semplice; l'acido titanico, l'allumina, la zirconia, la glucina, l'ittria esigono una temperatura del rosso ciliegio in circa.

Siccome il cloro col sussidio del carbone può trasformare in cloruri tutti gli ossidi inattaccabili dal cloro solo, si vede che si possono trasformare tutti gli ossidi in cloruri.

Il fosforo si avvicina molto allo zolfo per l'azione che esercita sugli ossidi. Al pari dello zolfo, non altera minimamente quelli della prima sezione; dà con quelli della seconda un fosfato ed un fosfuro metallico; con la maggior parte di quelli delle due ultime, fornisce dei fosfuri metallici e dell'acido fosforico, se il fosfuro può resistere all'azione del calore. Ma con quelli della terza e della quarta, la reazione è diversa, producendosi un fosfato ed un fosforo, ciò che evidentemente dipende dall'essere fissi tanto l'ossido che l'acido, ed entrambi indecomponibili, ciò che non è il caso dell'acido solforico.

Queste reazioni sono vive, hanno luogo quasi sempre con isviluppo di calore e di luce. Gli ossidi della terza sezione, decomposti dal fosforo, non danno luogo però ad alcuno sviluppo notevole di luce. Quelli della seconda ne producono molta, e quelli della sesta, e particolarmente l'ossido d'argento, fanno altrettanto, e vengono d'altronde decomposti con sì grande energia dal fosforo, che l'azione si esercita spesso alla temperatura ordinaria. Laonde dee aversi cura di non mescere insieme questi corpi, e tutte queste reazioni devono essere eseguite facendo passare il fosforo in vapori sugli ossidi convenientemente riscaldati.

Digitized by Google

Con l'intervento dell'acqua, il fosforo agisce affatto diversamente sugli ossidi. Con quelli in cui l'ossigeno è debolmente combinato, come quelli, per esempio, delle due ultime sezioni, dà dell'acido fosforico, mettendo il metallo a nudo. Si è per tal modo almeno che agisce sull'ossido d'oro.

Non ha azione su quelli della prima e della terza sezione, non che sopra quasi tutti quelli della quarta, ed al contrario ha un'azione grandissima sopra quelli della seconda.

Con tutti i protossidi di quest'ultima, dà, sotto l'influenza dell'acqua, a freddo e meglio a caldo, del gas idrogeno fosforato, misto con idrogeno e con ipofosfiti, che poi si decompongono se l'azione prolungasi. È evidente che l'acqua viene decomposta, e che il suo idrogeno ed il suo ossigeno si combinano, il primo parzialmente, ed il secondo per intiero col fosforo.

L'azione dell'iodio in generale è molto analoga a quella del cloro, ma nulla ostante alcune differenze presenta che meritano d'esser fatte conoscere.

A caldo ed a secco, l'iodio decompone gli ossidi secchi di potassin e di sodio, quali si ottengono abbruciando questi metalli con l'ossigeno. Si sviluppa dell'ossigeno, e si ottengono degli ioduri. Il protossido di piombo e l'ossido di bismuto vengono egualmente decomposti dall'iodio. I protossidi di rame e di stagno vengono pure decomposti, ma senza sviluppo di gas ossigeno. La metà di ciascuno di questi ossidi, passa allo stato di biossido, su cui l'iodio non ha alcuna azione. L'altra metà forma un ioduro che rimane mescolato al nuovo ossido.

Gli ossidi di zinco e di ferro non vengono alterati. Ciò non ostante, l'ossido di zinco, a 200° C., sembra capace di assorbire l'iodio, ma senza perdere l'ossigeno.

Quando si sottopone del pari la barite, la stronziana, la calce all'azione dell'iodio, non ha luogo alcuna emissione di gas ossigeno, e ciò non ostante l'iodio scompare e si trova assorbito con lieve incandescenza. Ne risultano composti considerati fino al presente come ioduri d'ossido. Sono solubili nell'acqua, ed hanno una reazione alcalina. Quello di calce, quello di stronziana, e forse anco quello di barite, vengono decomposti al calore rosso intenso, l'iodio si sprigiona e gli ossidi rimangono; dal che si può dedurre che a questa temperatura l'iodio sarebbe senza azione sugli ossidi.

Gl'idrati di calce, di stronziana e di barite si contengono con l'iodio come cogli ossidi secchi.

I composti prodotti in tal maniera sembrano formati di un atomo d'ossido e di un atomo di iodio, nel che differiscono dai cloruri d'ossido che si ottengono d'ordinario, avvicinandosi per ciò al sottu-cloruro di calce che si trova nel commercio.

Da questo risultamento si rileva che l'iodio può formare in molte circostanze, ed anche sotto l'influenza di una temperatura elevata, composti analoghi ai cloruri d'ossido, che si potranno considerare egualmente come miscugli di ioduri e di ioditi. Potendo a caldo aver luogo questa specie di reazione, si può presumere che vi sarà egualmente anche a freddo con basi potenti e con quelle che contengono dell'ossigeno trattenuto con debole affinità.

Infatti, la potassa e la soda in soluzione molto diluita fanno passare l'iodio allo stato di ioditi e di ioduri.

Ma la potassa e la soda in soluzione concentrata danno, con l'iodio, un ioduro ed un iodato. Sembra che eguali prodotti risultino dall'azione dell'acqua di barite, dell'acqua di stronziana e dell'acqua di

calce sull'iodio. Ciò non ostante, questa ultima classe di fatti merita un nuovo esame.

Tra gli altri ossidi, ve ne sono pochi che sieno stati sottoposti all'azione dell'iodio sotto l'influenza dell'acqua. Ciò non ostante, Gay-Lussac ha osservato che la magnesia si combina con l'iodio, e forma così un ioduro di ossido, che è insolubile e di colore di pulce. Collin ha fatto vedere che il biossido di mercurio viene trasformato in idrato acido, che rimane disciolto, ed in ioduro rosso che si depone.

L'azione del bromo ha pure molta analogia con quella del cloro, e può riguardarsi come oguale, eccetto che riesce più energica.

A caldo ed a secco, il bromo può scacciare l'ossigeno dalla potassa, dalla soda, dalla barite e dalla calce; ma mentre il cloro decompone la magnesia, il bromo non ha azione su di essa. Queste reazioni hanno luogo ad una temperatura rovente, e sono accompagnate da un vivo sviluppo di calore e di luce.

Nallo stesso modo che il cloro, col sussidio del carbone, decompone diversi ossidi, sui quali non avrebbe azione quando venisse impiegato solo, il bromo, sussidiato dal carbone, potrà probabilmente decomporre un grande numero d'ossidi; almeno l'allomina mescolata col carbone viene trasformata in bromuro d'alluminio ed in ossido di carbonio. Questa esperienza fatta con successo dal d'Arcet figlio, renderà facile la preparazione d'un gran numero di bromuri che non fu possibile ancora di ottenere.

A freddo, e con l'intervento dell'acqua, il bromo può agire, dando bromiti e bromuri, oppure, se si vuole, bromuri di ossido. Ciò è appunto quanto succede tutte le volte che si trattano col bromo le soluzioni molto diluite di potassa, di soda, di calce, di barite e di stronziana. L'aggiunta di un acido fa ricomparire il bromo nel modo che si osserva per riguardo ai cloruri d'ossido.

Se la soluzione alcalina è concentrata, si producono, al contrario, un bromato ed un bromuro. Questo fenomeno ha luogo con la potassa, con la soda, con la barite, con la stronziana e con la calce, ma non già con la magnesia.

La classificazione dei varii metalli, e la indicazione dei fenomeni che presentano gli ossidi con l'ossigeno e con varie altre sostanze, conducono a prevedere spesso quale dee essere l'azione dei metalli sugli ossidi. Ciò non ostante, siamo lontani dall'avere sopra questo soggetto tutti i lumi che per la pratica delle arti metallurgiche sarebbero necessarii. Egli è evidente che forze assai diverse agiscono simultaneamente in questa specie di fenomeni, e che si possono ottenere, secondo le circostanze: 1.° la riduzione dell'ossido impiegato, e l'ossidazione del metallo posto a contatto con esso; 2.° l'ossidazione del metallo impiegato e la formazione di una lega che risulta dalla presenza dei due metalli; 3.° la riduzione di una parte dell'ossido e la formazione di un composto col mezzo del residuo di quest'ossido e del nuovo ossido prodotto; 4.° la trasformazione dell'ossido impiegato in un ossido inferiore che rimane libero o che si combina con l'ossido formato, e simili.

Per la maggior parte, questi fenomeni, ripetiamo, possono essere preveduti, come anche le circostanze che gli accompagnano. Siccome hanno sempre bisogno, per effettuarsi, d'un innalzamento di temperatura, così basta considerare da una parte l'azione del calore sugli ossidi, e dall'altra quella del calore sui metalli adoperati in presenza dell'ossigeno, e finalmente la tendenza che possono avere

Digitized by Google

ad unirsi gli ossidi o i metalli che contengono.

Così i perossidi alcalini e tutti gli ossidi delle quattro ultime sezioni saranno decomposti dal potassio e dal sodio. I primi verranno ricondotti allo stato di protossido, tutti gli altri allo stato metallico. Ad eccezione dei protossidi della terza sezione, la reazione si effettuerà sempre con produzione di calore e di luce.

Per riguardo agli altri metalli, sembra che quelli della quinta sezione possano togliere l'ossigeno agli ossidi della sesta. Quelli della quarta decompongono certamente gli ossidi della quinta e della sesta, ed alcuni di essi possono anche ridurre ad uno stato di ossidazione inferiore i perossidi della terza e quelli della prima sezione. Finalmente, i metalli della terza sezione potranno decomporre quasi tutti gli ossidi delle tre ultime, come pure i perossidi della prima, ed anco talvolta i protossidi. Si è per tal modo che il ferro, per esempio, decompone la potassa e la soda.

In quanto all'energia dell'azione, essa dipende evidentemente dallo stato di divisione delle sostanze e della stabilità dell'ossido impiegato. Coi metalli molto divisi o volatili, e cogli ossidi decomponibili col calore, avrà sempre luogo uno sviluppo di calore e di luce. Nel caso contrario, la reazione succederà quasi sempre senza produzione di luce, se pur vi avrà produzione di calore.

Merita particolare menzione il modo di agire sugli ossidi dell'arsenico, che somiglia per tutti i riguardi a quello del fosforo. Cogli ossidi della seconda sezione, l'arsenico dà a caldo degli arseniati e degli arseniuri; con quelli della prima non dà nulla, con quelli delle quattro ultime dà, in molti casi, degli arseniati e degli arseniuri, e qualche volta degli arseniuri e dell'acido arsenioso, quando l'arsenico vi è in eccesso.

Con l'intervento dell'acqua, l'arsenico dà, con le basi della seconda sezione, dell'idrogeno arsenicato, dell'idrogeno libero ed un sale d'arsenico che reclama un esame novello. Questa reazione notabile che ravvicina sotto un rapporto ben determinato l'arsenico al fosforo, venne osservata da Gehlen, che morì avvelenato dal gas proveniente dall'azione dell'arsenico sulla potassa.

L'azione del selenio sugli ossidi è simile per ogni riguardo a quella dello zolfo. Assai varia è poi l'azione dei corpi composti sugli ossidi, i quali ora vi si combinano sia che si comportino a riguardo loro come basi, sia che facciano le funzioni di acidi; ora li decompongono togliendo loro l'ossigeno e ponendo il metallo in libertà; ora vi tolgono ancora l'ossigeno, ma il metallo, in luogo di rimaner libero, s'impegna in una nuova combinazione. Quasi tutti questi risultamenti possono essere prevaduti.

Gli acidi hanno grande tendenza a combinarsi con gli ossidi, massime se sono allo stato di idrati, per formare dei sali. Vi sono tuttavia alcuni ossidi, come i perossidi di manganese e di cromo, i quali non si disciolgono negli acidi, che abbandonando una certa porzione del loro ossigeno. L'acido nitrico discioglie la maggior parte degli ossidi, ad eccezione dei perossidi di stagno, d'antimonio, di piombo, di manganese e di alcuni altri; con l'aiuto del calore sopraossida i protossidi di ferro, di rame, di mercurio, di stagno, d'antimonio ed altri. L'acido solforico facilmente combinasi con la maggior parte degli ossidi, sembrando tuttavia meno energico dell'acido idroclorico in ciò che gli scioglie quasi tutti, producendo uno svolgimento di cloro con molti perossidi, come, per esempio, con quello di manganese.

Siccome abbiamo veduto, che alcuni

ossidi metallici fanno la parte di acidi, così questi sono suscettibili di combinarsi con la potassa e con la soda per via umida, o per via secca; tali sono gli ossidi di zinco e di piombo, e gli acidi cromico, stannico, antimonico, tunstico, uranico e simili. L'ammoniaca scioglie, specialmente se sono allo stato d'idrato, gli ossidi di zinco, di rame, d'argento, di niccolo, di cobalto, di ferro ed altri, nonchè gli acidi cromico e tunstico. Il nitrato ed il clorato di potassa sovr' ossidano per via secca tutti quegli ossidi che sono suscettibili di produrre perossidi od acidi permanenti al calor bianco rovente.

Gli ossidi, che fanno con più forza la parte di basi, sono l'ossido d'argento, i protossidi di ferro, di piombo, di niccolo, di cobalto e di zinco, e i deutossidi di mercurio e di rame.

Interessanti osservazioni fecersi da Lassaigne sulla facoltà che posseggono varie specie di zucchero, e molti altri principii immediati neutri, di sciogliere certi ossidi metallici in presenza degli alcali. Lo studio fatto anteriormente sull'azione che ha l'albumina su certi ossidi metallici in presenza delle soluzioni alcaline, lo condussero a indagare come si comporterebbe, nelle stesse circostanze, un certo numero di principii immediati neutri tratti dai vegetali.

Fece le sue prime esperienze su tale proposito con lo zucchero di canna e con le altre differenti specie di zucchero che presenta il regno vegetale. Estendendo poi questi risultamenti, sottopose alle stesse investigazioni alcuni altri principii immediati neutri che si avvicinavano o per le loro proprietà o per la loro composizione o pei prodotti analoghi che possono dare mediante certe reazioni artificiali.

Faremo conoscere gli effetti da esso ottenuti.

I chimici conoscevano da un pezzo la proprietà che ha lo zucchero di canna o di barbabietola sciolto nell'acqua, di combinarsi agli alcali ed anche al protossido di piombo per formare combinazioni solubili. Lassaigne, studiando l'azione dello zucchero su parecchi sali metallici, riconobbe che le soluzioni dei sali a base di deutossido di rame, di protossido e di perossido di ferro, e di protossido di manganese, saturati di zucchero, formavano poscia, con la soluzione di potassa caustica, precipitati di ossidi idratati che si scioglievano compiutamente, mediante un eccesso di alcali, quantunque questi ossidi stessi, separati da una soluzione acquosa, fossero insolubili nella soluzione di potassa. Queste reazioni, che parvero da principio potersi assomigliare a quelle che produce l'albumina coi sali di deutossido di rame e con quelli di perossido di ferro in presenza delle basi alcaline, se ne scostano per altro per certe proprietà trovate sopra parecchi di questi composti, e soprattutto per la loro poca permanenza, anche alla media temperatura dell'atmosfera, e riparati dalla luce. Taluni di questi composti colorano diversamente l'acqua, nella quale si sono formati; così i sali di deutossido di rame producono un bel colore azzurro che somiglia a quello dell'ammoniuro di rame, ed i sali di perossido di ferro danno un colore giallo rossastro carico; coi sali di protossido di ferro e di manganese, non vi ha coloramento se non se al contatto dell'aria, a motivo della sopraossidazione dei protossidi, i quali passano più o meno prontamente allo stato di perossido.

La combinazione prodotta con un sale di protossido di manganese si distrugge interamente esposta all'aria, ed in capo ad un tempo più o meno lungo si depone dell'idrato di perossido di manganese, in fiocchi bruni. Nella reazione che suc-

cede con un sale di protossido di ferro, il perossido formato rimane sciolto e combinato con lo zucchero e la potassa. Il composto di zucchero, di potassa e di deutossido di rame può formarsi direttamente nell' acqua, stemperando una certa quantità d' idrato di deutossido di rame ancora umido, in una soluzione concentrata di zucchero di canna o di barbabietola, ed aggiongendovi poco a poco un leggero eccesso di soluzione di potassa nell' alcole. Il liquore, filtrato tosto per separarlo dall' eccesso d' idrato di deutossido di rame, presenta un bel colore azzurro analogo e quello dell' acqua celeste. Questa soluzione, sotto tale stato, persiste più o meno a lungo, secondo la temperatura dell' aria ambiente; allorchè comincia a scomporsi spontaneamente, si intorbida, indi inverdisce, e lascia deporre in polvere gialla ranciata del perossido di rame idratato. Questa reazione spesso non succede che dopo parecchie ore, se la temperatura è bassa, cioè di 4° a 6°; mentre al di sopra di 10° producesi talvolta in meno di una mezz' ora, e si determina ancora più brevemente esponendo il liquore ai raggi del sole. La disossidazione, a motivo dell' azione del calorico, succede gradatamente ed anche prima dell' ebollizione del liquore. Il protossido di rame idratato che in questa circostanza si separa, ha un color giallo ranciato più o meno carico, secondo la densità della soluzione, sulla quale si fa la esperienza.

Le differenti specie di zucchero sperimentate comparativamente da Lassaigne, come lo zucchero di uva, lo zucchero liquido di miele, lo zucchero d' amido e la mannite, si comportano coi sali di deutossido di rame, come lo zucchero di canna e di barbabietola.

Le soluzioni di gomma agiscono differentemente; formano col deutossido di rame idratato un composto a fiocchi di azzurro ceruleo, insolubile in un eccesso di potassa caustica, e che può persistere all' aria e seccare senza alterarsi sensibilmente. Questi composti di gomma e di deutossido di rame idratato, riscaldati sott' acqua, possono sostenere per qualche tempo una temperatura di 100° senza perdere da principio il loro colore, ma prolungando l' ebollizione si alterano alquanto, diventando bruni per la disidratazione di una parte dell' ossido di rame. La gomma combinata a quest' ossido idratato dà maggiore stabilità all' acqua che vi è unita; ciò almeno sembra risultare dalle esperienze fatte da Lassaigne sopra questa combinazione, il cui colore resistette per varii giorni all' azione della luce e del calore dei raggi solari. Questa proprietà che ha lo zucchero di formare col deutossido di rame idratato, e sotto l' influenza della potassa, un composto azzurro solubile, mentre invece quello prodotto con la gomma nelle stesse circostanze è insolubile nell' acqua, può esser utile per indagare la presenza dello zucchero sciolto e mescuto con la gomma. In fatti, se ad una soluzione di gomma inzuccherata si aggiunge del solfato di rame, e si versa nel liquore un eccesso di potassa caustica, formasi un precipitato fioccoso azzurro ceruleo di gomma e di deutossido di rame idratato, e vi soprannota un liquido azzurro formato di zucchero, di deutossido di rame e di potassa. Questo effetto non si manifesta che con una certa proporzione di zucchero; non potendosi con questo modo di reazione distinguere le piccolissime quantità di zucchero aggiunte ad acqua gommata.

La soluzione d' anidro, ottenuta col trattare con l' acqua distillata fredda la fecola macinata a secco, comportasi, con i sali di rame e con la potassa, come la soluzione di gomma, e vi si forma un pre-

cipitato fioccoso azzurro ceruleo di amido e di deutossido di rame idratato. Questo composto si disecca all'aria senza alterarsi sensibilmente, neppure sotto l'influenza della luce solare.

La salicina e la glicerina aggiunte ad una soluzione di deutosolfato di rame rendono solubile il deutossido di rame, che poscia si precipita con un eccesso di potassa caustica. I prodotti formatisi sono coloriti in azzurro più o meno carico. Riscaldando la combinazione di glicerina, di deutossido di rame e di potassa, s'intorbida ad una temperatura al di sotto del punto d'ebollizione, e depone fiocchi azzurrastri, conservando una parte del suo primitivo colore. La combinazione prodotta con la salicina s'intorbida parimenti; applicandovi il calorico, diviene verdastra; e prolungando alcuni minuti l'ebollizione, dà un precipitato bruno fioccoso.

Se ad una soluzione acquosa di floridgina, si aggiunge una piccola quantità di deutosolfato di rame, determinasi con la potassa, un precipitato fioccoso verdastro che diventa azzurro ceruleo con un eccesso di potassa, senza tornarsi a sciogliere, e che riscaldato nel liquido, nel quale si formò, diviene verde, ed imbrunisce se si prolunga l'azione del fuoco. Anche il deutossido di rame idratato si può ridisciogliere in alcune infusioni vegetali, al momento in cui è separato dalle sue combinazioni con gli acidi, sotto l'influenza della potassa in eccesso, e mercè i principii immediati neutri che vi si trovano. Questo fatto venne osservato da Lassaigne nell'aggiungere una piccola quantità di deutosolfato di rame ed una infusione di radice di regolizia, e versando nel liquore torbido che ne risultò un piccolo eccesso di potassa caustica; il precipitato d'ossido di rame si ridisciogliè colorandosi il liquore in un bel verde smeraldo. Questa combinazione formata in tale circostanza decomponesi in parte col calorico e dà un precipitato giallo di idrato di protossido di rame.

Il persolfato di ferro aggiunto ad una certa quantità d'infusione di regolizia dà con la potassa un precipitato che si ridisciogliè facilmente in un eccesso di potassa, producendo un composto di color giallo bruno carico.

Queste reazioni si devono manifestare, senza dubbio, con altre soluzioni di principii immediati contenuti naturalmente nei succhi od infusioni dei vegetali.

Lassaigne, appoggiandosi sui fatti in addietro accennati, stabilì le proporzioni seguenti:

1.° Un certo numero di principii immediati neutri tolti dai vegetali, come sono le diverse specie di zucchero, hanno la proprietà di rendere solubili nell'acqua, mercè gli alcali, parecchi ossidi metallici idratati.

2.° Parecchi dei composti che ne risultano hanno un color analogo a quello delle soluzioni dei sali di questi ossidi stessi.

3.° Questi composti solubili si possono assomigliare a sali solubili, nei quali la materia organica fa verosimilmente la parte di acido.

4.° Fra questi composti, quelli che hanno per base il deutossido di rame si distruggono poco a poco spontaneamente, oppure mediante l'applicazione diretta del calore. In questa reazione, il deutossido di rame è ricondotto allo stato di protossido, il quale si separa combinato all'acqua, od allo stato anidro, secondo il grado di concentramento della soluzione.

Non solamente però l'azione dello zucchero vale a rendere solubili gli ossidi, ma può tornar utile eziandio alla riduzione talvolta dei metalli medesimi, e ne fa prova il metodo introdotto da Levol

Digitized by Google

nella zecca di Parigi, e perfezionato poscia da Casaseca per l'argento, il quale faremo qui conoscere, e siccome esempio, e per norma di procedere in casi analoghi.

Prendasi una o più monete d'argento, e riducansi allo stato di cloruro, tenendo conto del peso della lega che vi era unita; poscia pongasi questo cloruro, ben lavato e scevro di rame, in una boccia a turacciolo smerigliato, a collo largo e diritto, e vi si stemperi una quantità di zucchero raffinato o candito, uguale al peso della lega; poi si versi sul miscuglio un ugual volume di una soluzione fatta con 60 gramme di buona potassa caustica alla calce, e 150 gramme di acqua distillata, col che si avrà della potassa a 25° Baumè o presso a poco: otturata la boccia, si agiti il miscuglio, poi si lasci in abbandono, scuotendo ogni qual tratto per facilitare la reazione. Compiuto che siasi il termine stabilito, lavasi ripetutamente fino a che le ultime acque di lavacro filtrate più non vengano intorbidate dal nitrato d'argento, dovendo premettere a questo saggio la prova con carta rossa di tornasole, la quale non dovrà più divenire azzurra nè provare alcun cambiamento. Fatto ciò, si versa il contenuto della boccia con l'aiuto di un poca d'acqua distillata, in una piccola ciotola di porcellana, si decanta l'eccesso del liquido, dopo averlo lasciato deporre, indi si disecca l'argento alla stufa nella ciotola stessa, ottenendosi in tal guisa quello che dicesi l'*argento grigio*. Presenterà questo alcune brillanti pagliuzze, ed acquisterà, strofinandolo, maggior lucidezza, nè conterrà altre impurità che un po' di ossido ed alcuni atomi di cloruro d'argento. Quest'ultimo offuscherà un poco il liquore, allorquando lo si scioglierà nell'acido nitrico compiutamente puro, e lo si allungherà d'acqua ben distillata. Questo fosco non impedirà che si ottenga del nitrato compiutamente puro, poichè il cloruro così diviso trovandosi sospeso nel liquore, basterà filtrare sopra un poco di amianto ben levato per avere un liquore quale si desidera. Il nitrato d'argento non avrà la minima quantità di metallo estraneo, poichè nessuno interviene nella riduzione del cloruro d'argento, e precipitandosi questo sale cloide, trovesi l'argento, d'altro canto, compiutamente separato dal ferro e dal rame che la soluzione potesse contenere; potrebbesi adunque impiegare senza inconveniente l'acido nitrico del commercio per disciorre la lega.

L'argento grigio contiene quasi sempre un poco di ossido, del che si può assicurarsi con l'ammoniaca che, dopo digerita sul metallo e filtrata, produce con l'acido nitrico un infoscamento dovuto all'atomo di cloruro d'argento sciolto che si separa; indi l'aggiunta di un po' di cloruro di sodio al nitrato d'ammoniaca che si è formato dà un intorbidamento ben distinto, e che proviene dall'ossido d'argento sciolto nel liquore allo stato di nitrato ammoniacale, che si precipita sotto forma di cloruro insolubile.

L'ossido d'argento non essendo una impurità per gli usi ai quali è destinato l'argento puro nei laboratorii, devesi ritenere l'argento grigio, ottenuto nella maniera anzidetta e con minor perdita dell'ordinario, come più puro di tutti quelli preparati fin ora con la riduzione del cloruro d'argento, e ciò senza bisogno della fusione, operazione molto noiosa, e che presenta degl'inconvenienti in un laboratorio.

Casaseca, da una *peseta*, cioè 1 franco di Spagna, che pesava 5gr.,759, ritrasse 4gr.,750 di argento grigio, e supponendo che fosse a 900 millesimi, locchè è un po' dubbioso, poichè le monete chiamate

di Siviglia hanno molto spesso un titolo inferiore, avrebbe ottenuto 91,6 per 100 dell' argento contenuto nella lega; ma non va perduto il residuo, poichè le acque di lavacro acidulate con l' acido nitrico sono versate nel vaso dei precipitati d' argento e formano dell' altro cloruro.

Allorchè si farà il miscuglio per ottenere l'argento grigio, si osserverà da principio che la materie dal color bianco passa al bruno rossastro. Si lascia allora riposare, e, dopo circa una mezz' ora, la boccia sarà interamente coperta di un leggero strato di argento lucente che formerà un vero specchio cilindrico, e sussisterà questo strato fino a che non si scuoterà il liquido fortemente.

Ottiensi l' argento bianco precipitando l' ossido d' argento e l' ossido di rame con la potassa, indi riducendo l' ossido d' argento con lo zucchero mediante certe precauzioni, ma non si ritrae che 46 per 100 dell' argento che era nella lega, il quale però, allorchè è fosco, è bianco come la pietra pomice, e suscettibile di acquistare molta lucidezza strofinandolo semplicemente con una bacchetta di vetro. L' argento bianco è scevro di ossido e di cloruro e chimicamente puro.

È con un metodo analogo al precedente che Drayton giunse a dare agli Specchi un' inargentatura atta a far le veci della Stagnatura, come a quella parola vedremo.

Saggio. A fine di riconoscere se un dato corpo sia un ossido metallico se ne esplorano le qualità mediante le cognizioni acquistate intorno agli attributi generici degli ossidi. Si proverà a disciogliere il corpo, il quale, nel caso che sia solubile, deve, dopo la soluzione, mutare in azzurro il colore della laccamuffa arrossata cogli acidi. Solubile od insolubile che sia, dee inoltre combinarsi con l' acido solforico, non inviluppando veruna materia gassosa, nè alterando in nulla la natura dell' acido, che semplicemente neutralizza. Si ravvisa pur anco, per molti esempi, che un corpo è un ossido metallico, quando produce acqua e metallo ripristinato col mezzo dell' idrogeno condottovi sopra in corrente e del calore. Gli ossidi del primo e del secondo ordine fanno eccezione, nè danno per tal maniera metallo rivivificato.

Parecchi ossidi cimentati con l' acido solforico sprigionano un gas che è l' ossigeno, il quale si raccoglie verificandone la natura con esperimenti; sono questi i sovrossidi; altri, cioè i sottossidi, danno metallo libero e talvolta idrogeno, perchè a fronte dell' acido si discindono in ossido basico ed in un metallo che iscompone l' acqua quando appartenga al novero di quelli che ne hanno la forza. Nulladimeno si distinguono sempre dai metalli puri e per l' aspetto, e per la copia dell' idrogeno sprigionato.

Riduzione. La riduzione degli ossidi, cioè la separazione del metallo di essi dall' ossigeno che vi è combinato, forma la base di moltissime operazioni delle arti, e di quelle principalmente della metallurgia, nella quale ottengonsi appunto spessissimo i metalli dai loro ossidi. Non ripeteremo quanto si è detto e nell' articolo Metallurgia e in quelli di ogni metallo relativamente a tale proposito, tanto più che i principii generali di quelle operazioni, i soli di cui qui si potrebbe occuparsi, vengono qual conseguenza delle azioni qui addietro notate delle varie sostanze sugli ossidi. Solo accenneremo una maniera semplice e pronta di operare questa riduzione al cannello, mediante la quale scoprensi talvolta così piccole quantità di metallo riducibile da sfuggire alle migliori analisi fatte per via umida.

Se si mette su di un carbone una piccola parte di ossido di stagno nativo od

artifiziale, uno il quale abbia pratica dell' uso del cannello saprà trarne con qualche studio un granello di stagno metallico; ma se vi si aggiunge un poco di carbonato di soda, la riduzione avrà luogo senza difficoltà, e così compiuta che se l' ossido adoperato era puro, si trasformerà interamente in regolo di stagno. È cosa certa pertanto che il carbonato di soda favorisce quella riduzione, benchè non si sappia in qual modo.

Se l' ossido metallico contiene un corpo estraneo non riducibile, spesse volte diviene più difficile a ridursi esso medesimo; ma se si aggiunge un poco di borrace, questo reagente concorrerà col carbonato di soda alla soluzione del corpo estraneo, e la riduzione si farà da sè sola. Questa sorta di saggio è di facilissima esecuzione.

Se si supponga che l' ossido metallico sia mesciuto con grande proporzione di sostanze irriducibili e che o se ne ignori la presenza, o sia questa impossibile a riconoscersi con altri reagenti, si riuscirà ad iscoprirla operando nel modo che segue. Polverizzatasi la materia da assaggiarsi, impastasi nel cavo della mano sinistra con carbonato di soda umettato, si mette il miscuglio sul carbone e si fa un buon fuoco di riduzione, poi si aggiugne un poco di carbonato di soda, e si torna da capo a soffiare. Si aggiungono piccole dosi del carbonato di soda, fino a tanto che rimane sulla superficie del carbone una qualche parte della sostanza da assaggiarsi, e si continua a soffiare fino a che il carbone abbia assorbito la totalità della massa. Le prime dosi del carbonato di soda servono a riunire le particelle metalliche sparse nella sostanza assaggiata, e l' assorbimento finale di questa compie la riduzione di ciò che poteva esser rimasto allo stato di ossido. Fatto ciò, si spegne il carbone con due goccie d' acqua, poi si leva con un coltello la massa che vi si è introdotta, e la si pesta in polvere finissima entro un piccolo mortaio di agata, lavando indi con acqua per separare il carbone. Ripetonsi la porfirizzazione ed il lavacro, che dee farsi con particolar diligenza, quante volte occorre per togliere tutto il carbone. Se la sostanza assaggiata non conteneva alcuna sostanza metallica, nulla rimarrà nel mortaio dopo l' ultimo lavacro; ma per poco metallo riducibile che contenga, se lo troverà al fondo del mortaio in forma di piccole foglie lucenti, se è fusibile o malleabile, e sotto forma polverulenta, se è fragile, e non siasi fuso. In ambi i casi, vedonsi al fondo del mortaio sulchi metallici provenienti dall' attrito delle particelle del metallo contro le pareti, a meno che tuttavia la quantità del metallo contenuta nel saggio non fosse piccola estremamente. Lo schiacciamento dei metalli malleabili trasforma un corpuscolo impercettibile in un disco rotondo, lucente e di un diametro sensibile. In tal guisa, in un grano da saggio dell' ordinaria grossezza si può scoprire fino a mezzo per cento di stagno, e le quantità più leggiere di rame.

Le avvertenze da aversi in questo genere di saggi sono le seguenti: 1.° di produrre il calore più forte possibile, dirigendo la fiamma riducente in guisa da coprire interamente la superficie della fusione; 2.° non lasciar nulla sul carbone, e nulla perdere quando raccogliesi la materia assaggiata, poichè il metallo può essersi ridotto in granello in qualche parte, e non sapersi il sito; 3.° macinare abbastanza a lungo la massa carboniosa; 4.° decantare assai lentamente, così che l' acqua non trascini che le parti più leggiere e più tenue della massa porfirizzata; 5.° non giudicare del risultamento se non si è tolto tutto il carbone, atteso che, per poco che ne rimanga, basta a nascondere

Digitized by Google

le pagliuzze metalliche, e le particelle del carbone, vedute sotto una certa luce, hanno anch'esse uno splendore metallico, che potrebbe trarre in errore un osservatore poco esperto; 6.° finalmente, non bisogna appagarsi di guardare il prodotto del saggio ad occhio nudo, ma esaminarlo sempre con la lente o col microscopio, se altro non fosse, almeno per assicurarsi di aver ben giudicato.

Allorchè pel lungo uso il fondo del mortaio diviene inuguale, succede talvolta che le piccole cavità che vi s'incontrano riempionsi di aria, e formano sotto l'acqua bolle, la cui parte convessa riflette la luce come una superficie metallica polita. È facile in tal caso conoscere la natura della superficie che riflette, girando il fondo del mortaio verso la luce; se è una bolla, si vedrà la luce attraverso il luogo da essa occupato, e se è una pagliatta metallica, il luogo stesso riuscirà opaco.

I metalli che possono ridursi con questo metodo sono l'oro, l'argento, il platino, il molibdeno, il tungsteno, l'antimonio, il telluro, il bismuto, lo stagno, il piombo, il rame, il niccolo, il cobalto ed il ferro. Fra questi metalli l'antimonio, il bismuto ed il telluro si volatilizzano facilmente quando si fa un fuoco vivo per ridorli. Il selenio, l'arsenico, il cadmio, lo zinco ed il mercurio si volatilizzano tanto compiutamente da non poterli raccogliere senza un piccolo apparato di sublimazione.

Usi. Estesissimi, come vedemmo nel Dizionario, sono gli usi degli ossidi, sia che si considerino pei composti naturali, che formano con varie terre ed argille, influendo sui loro effetti nell'agricoltura o nelle arti in cui s'impiegano, rendendole talvolta di colore vario e vivace, di cui la pittura profitta (V. Ocra); sia nelle pietre, che rendono talvolta così vaghe da farne oggetto di ricco ornamento, ed alle quali comunicano spesso così varii e vivaci colori, e vedemmo pure nel Dizionario come si è in gran parte da ossidi nativi che si traggono i metalli più utili. Questi ossidi sono inoltre agente validissimo di riduzioni e combinazioni fra le mani del docimastico, e quello di rame utilmente s'impiega per l'analisi elementare delle sostanze organiche. Gli ossidi danno ai pittori le tinte più ricche della loro tavolozza, e trattati col fuoco comunicano pure bellissimi colori ai vetri, agli smalti, alle maioliche, alle porcellane, e forniscono alcuni cementi di molta forza o polveri atte a pulire le sostanze più resistenti e più dure. La medicina e la veterinaria se ne valgono con buon effetto ed insegnano a guarentirsi da alcune altre sostanze dotate di venefiche proprietà. Sono in somma gli ossidi uno degli strati sotto i quali si adoperano più comunemente i metalli.

(Berzelio — Dumas — De Haldat — Francesco Selmi — Violette — Giovanni Pozzi — Lassaigne — *Dict. des Manufactures.*)

Ossido *di azoto.* V. Ossido *di nitrogeno.*

Ossido *di carbonio.* Questo gas venne scoperto da Priestley, il quale l'ottenne facendo arroventare in una storta dell'ossido di zinco con polvere di carbone, con la speranza di avere in tal guisa una prova della esistenza del flogisto. Subito dopo tuttavia, Whoodhouse riconobbe la sua vera composizione, mostrando che quando facevasi passare il gas acido carbonico in un tubo di ferro rovente, una parte del metallo ossidavasi, rimanendo un gas combustibile particolare, il quale non era che una combinazione di carbonio con meno ossigeno di quello contenuto nell'acido carbonico.

I due esperimenti succitati indicano pertanto due maniere di procurarsi l'os-

sido di carbonio, ed in vero, non solamente l'ossido di zinco, ma molti altri ossidi metallici danno grande copia di questo gas, quando sieno riscaldati con una quantità di carbone maggiore di quelle necessaria per ripristinarli. L'ossido riducesi a gradi, e si svolge un miscuglio di acido carbonico e di ossido di carbonio, donde quest' ultimo può separarsi, lavando con acqua di calce il miscuglio. Cruikanks ottenne l'ossido di carbonio operando a tal modo cogli ossidi di ferro, di zinco, di rame, col litargirio e con l'ossido nero di manganese; quelli fra questi ossidi, che ritengono con più forza l'ossigeno, essendo quelli che danno più ossido di carbonio, gli altri invece più acido carbonico. Clement e Desormes ottennero in tal guisa da 30 gramme di ossido bianco di zinco e 4 di carbone 2$^{lit.}$,40 di gas ossido di carbonio, ed ebbero presso a poco lo stesso effetto con la piombaggine.

Anche facendo ripassare con lentezza e ripetutamente l'acido carbonico sopra del carbone rovente, producesi dell'ossido di carbonio, combinandosi dell'altro carbone all'ossigeno dell'acido.

Se trattasi un carbonato di calce, quale sarebbe un marmo soppesto, un carbonato di barite od altro sale simile con limaglia di ferro, e roventasi il tutto in una storta al calor rosso ciliegio, ottiensi il gas di cui si tratta, il quale si ha in copia ancora maggiore, se ad una parte di carbone ben depurato se ne mescono tre di uno dei carbonati anzidetti. Il gas in tal guisa ottenuto può giungere a contenere cinque parti di ossido ed una sola di acido di carbonio.

Nei laboratorii si prepara talvolta l'ossido di carbonio, mescendo insieme una parte di ossalato acido di potassa, con venti parti d'acido solforico concentrato. S' introducono queste sostanze in una fiala munita di un tubo a gas. Si riscalda dolcemente le fiala, e alla temperatura di 80° o 100° il sale si discioglie di già nell'acido, e si sprigiona una grande quantità di gas composto di un miscoglio a volumi eguali di ossido di carbonio e d'acido carbonico. Si separa l'acido carbonico con la potassa, e l'ossido di carbonio rimane puro. Questo metodo è basato sulla costituzione dell'acido ossalico, che essendo formato di ossigeno e di carbonio in proporzioni intermedie fra l'ossido di carbonio e l'acido carbonico, non può esistere che in combinazione con l'acqua o con le basi, di modo che ponendo un ossalato in contatto con l'acido solforico in eccesso, una porzione di quest' ultimo s'impossessa della base e l'altra dell'acqua, che la base precedente avrebbe potuto cedere all'acido ossalico nascente. In tali circostanze, questo acido non potendo esistere si trasforma in volumi egoali d'ossido di carbonio e d'acido carbonico.

Filhol suggerisce il metodo seguente per la preparazione dell'ossido di carbonio.

Si sealdino in fiasco di vetro 20 gramme di zucchero di canna con 80 gramme d'acido solforico concentrato, e si mantenga il miscuglio a blando calore; ben tosto si manifesta una viva reazione e si svolge in grande copie il gas che si produce: la massa rigonfia, annerisce e presto diventa quasi solide; allora fa duopo cessare dall' operazione. Si raccolgono due litri di questo gas.

L'analisi dimostra che il gas raccolto componesi di ossido di carbonio e di acido carbonico nella quantità di $\frac{4}{5}$ del primo e di $\frac{1}{5}$ del secondo. Lavandolo nell'acqua di calce, questo viene assorbito e l'altro rimane libero.

Fowoers sviloppa il gas ossido di carboniu ponendo in una grande storta del cianoferruro di potassio, versandovi sopra dell'acido solforico, e riscaldandolo fino

a che succeda vivamente lo sviluppo del gas, poi togliendo il fuoco per qualche tempo: 100 gramme di cianoferruro danno in tal guisa 31633 centimetri cubici di gas ossido di carbonio.

Indipendentemente però da questi metodi artifiziali, per avere l'ossido di carbonio, lo si ottiene continuamente senza volerlo, e questa continua produzione di esso interessa ben altrimenti le arti. Allorchè queste ricorrono al fenomeno della combustione per procacciarsi il calore di cui in parecchie loro operazioni hanno bisogno, sarebbe il sommo loro interesse che potessero abbruciare interamente le sostanze combustibili tutte impiegate. Siccome però a tale effetto si esige il concorso di parecchie circostanze, senza le quali la perfetta Combustione non può effettuarsi, come già vedemmo a quella parola, quali sono la elevazione della temperatura e il concorso di una quantità di ossigeno sufficiente, così in tutti quasi gli apparati di combustione conosciuti finora accade che sfuggano allo stato gassoso gran parte delle sostanze combustibili le quali vanno perdute. Parlando del carbonio precipuamente, quando questo non trova sufficiente aria per ridursi allo stato di acido carbonico, passa a quello di ossido di carbonio, e invece, per esempio, di 7170 calorie che un chilogramma di carbone dar può nel ridursi in acido carbonico, ne dà solo 1386, cangiandosi in ossido di carbonio, col che se ne perdono 0,808 del calore totale che si potevano ottenere.

Da questo fatto si veda quanto sia importante studiare, meglio che non si è fatto fin ora, il modo economicamente più utile di bruciare i combustibili, ed è questo uno forse dei più vasti campi di miglioramento che l'industria presenti, e ne duole il non vedere nessuno che se ne occupi di proposito. Tanto più devono volgersi a questo fine gli studii, quanto che a misura che progredisce l'industria, gli usi del calore si estendono sempre più, e sempre più quindi si aumenta il bisogno dei combustibili, donde ne viene l'aumento del prezzo di essi. Un possente aiuto in queste ricerche pare a noi che trar si potrebbe da un uso ben regolato del vapore d'acqua portato al roventamento, che di recente applicossi con tanto buon esito alla carbonizzazione del legno, alla preparazione della calce, alla distillazione del mercurio e ad altri usi parecchi (V. Vapore). Oltre ai gas che fornirebbe con la sua decomposizione, questo vapore, opportunamente impiegato, potrebbe giovare a condur seco nei fornelli quantità d'aria fredda o riscaldata esattamente proporzionale al bisogno; potrebbe, insomma, ridurre la combustione a quello che realmente dev'essere, ad una operazione chimica, cioè, ove le sostanze devono impiegarsi a dosi stabilite in certe relazioni, anzichè usandone piuttosto a caso che altro.

Comunque siasi di questi studii, frattanto sussistendo il disordine, si cercò invece d'impedirlo, o in qualche parte almeno di ripararvi, e ciò raccogliendo e bruciando separatamente i gas combustibili che sfuggono dai fornelli, e fra questi quello principalmente di cui parliamo. Nell'articolo Ghisa di questo Supplemento (T. XI, pag. 257 e seguenti), vedemmo le analisi fatte da Bunsen e da Ebelmer dei gas che sfuggono dagli alti fornelli, e vedemmo come la proporzione dell'ossido di carbonio trovata dal primo giugnesse ad $\frac{1}{4}$ e fino ad $\frac{1}{7}$ del volume totale di essi, e quella trovata dal secondo ad $\frac{1}{7}$ od $\frac{1}{6}$ o poco più soltanto, differenza dovuta forse alla forma dei fornelli, alla natura del minerale trattato o ad altra circostanza accessoria; e vedemmo pure ivi ed all'articolo Magnesia (T. XXI,

pag. 46), come dietro ciò si cercasse di utilizzare questi gas all' uscire dal fornello, per ottenerne altri effetti caloriferi a parte, o per tornarli ad introdurre nel fornello medesimo. Nè qui limitossi la cosa, che anzi altri, e prima fra questi Thomas e Laurent, riflettendo alla maggiore facilità con cui potrebbesi regolare la combustione di un fornello alimentato interamente con sostanze gassose, proposero di estrarre dai combustibili i gas, e di adoperare questi in luogo dei combustibili stessi. In questo caso, l' ossido di carbonio si ottiene mediante la combustione imperfetta del carbone di legna, del coke o di altre sostanze, poco importando allora che riesca puro del tutto, poichè se vi sono uniti altri gas atti a bruciare, come l' idrogeno puro o carbonato, questi concorrono all' effetto ancor essi, e se vi hanno gas incombustibili, come l' acido carbonico, l' azoto e simili, questi non recano grande nocumento, a meno che non sieno in grandissima proporzione. Tutto l' artifizio adunque consiste nel moderare opportunemente la quantità dell' aria, del vapore od altro introdotta sul carbone, o simili sostanze roventi.

Le proprietà dell' ossido di carbonio sono di essere, allo stato gassoso, senza colore, odore, nè sapore, più leggiero alquanto dell' aria, avendo il peso specifico di 0,9727, chiamando 1 quello dell' aria. È questo gas di natura sua combustibile, accendendosi allorchè vi si accosta una fiamma od un corpo arroventato, bruciando, secondo Henry, ad una temperature di 150° C., producendo una fiamma di un azzurro chiaro che dà poca luce, ma più tuttavia che la fiamma dell' alcole. Se prima di accenderlo si mesce con aria atmosferica, arde più rapidamente e con maggiore vivacità, senza però detonare. Se lo si accende dopo averlo mesciuto con l' ossigeno, arde con vivacità maggiore e diffonde più luce, ma sempre con qualche lentezza, e non detona che di raro o mai. La detonazione però avviene molto più facilmente, se insieme all' ossido di carbonio ed all' aria, oppure all'ossigeno, trovasi mesciuto, anche in piccola dose, dell' idrogeno. Quello tuttavia che prova quanto la combustibilità dell' ossido di carbonio sia minore di quella del gas idrogeno, si è il modo onde si comporta all' uscire de un vaso con una certa pressione; mentre, invero, l' idrogeno compresso insieme all' ossigeno in un vaso, può accendersi quando esce anche sotto una pressione di $\frac{2}{7}$ d' atmosfera, e l' idrogeno bicarbonato di $\frac{1}{3}$ di atmosfera, l' ossido di carbonio invece più non si accende quando la pressione sotto cui esce il miscuglio giunga ad $\frac{1}{7}$ di atmosfera soltanto. Quale sia il calore che l' ossido di carbonio può procurare con la sua combustione, l' abbiamo già accennato in addietro, parlando del danno che reca nei fornelli ordinarii la perdita di questo gas; ed ivi vedemmo come nel passare allo stato di acido carbonico, vale a dire nell' assorbire altrettanto ossigeno, quanto ne assunse per ridursi dallo stato di carbonio a quello di ossido, svolga 5794 delle 7170 unità di calore che può dare il carbone. Siccome pertanto questo gas è formato, come si vedrà meglio in appresso, di 42,96 per 100 di carbonio, così ne viene di conseguenza che un chilogramma di esso potrà dare bruciando 2570 unità di calore.

È il gas ossido di carbonio insolubile quasi nell' acqua, la quale ne assorbe soltanto 0,062 del suo volume, senza azione sui colori vegetali, inalterabile dalla elettricità e dal calore, dannosissimo agli animali, che, immersi in esso, immediatamente periscono, cadendo svenuti gli uomini che fecero la prova di respirarlo. È forse

più a questo gas che all' acido carbonico stesso che son dovuti gli effetti che precedono le asfissie ed anche l' asfissia stessa, prodotti dalle esalazioni del carbone bruciato in luoghi chiusi. Abbiamo veduto come nell' aria bruci combinandosi con l' ossigeno di essa, quando è a temperatura elevata. Mesciuto col gas ossigeno e acceso, brucia a rilento, e richiede esattamente la metà del proprio volume d' ossigeno per bruciare in totalità : 100 misure di gas ossido di carbonio, e 50 di gas ossigeno, ne producono 100 di gas acido carbonico ; ne segue che questi gas si condensano di un terzo del loro volume primitivo. Quindi bisogna che il volume del gas ossigeno sia esattamente raddoppiato acciocchè un volume di gas ossido di carbonio risulti dalla sua combinazione col carbonio. Se si unisce questo gas con minore quantità di ossigeno, e si accende il miscuglio con la scintilla elettrica, brucia in parte, ma tutto l' ossigeno non trovasi consumato, e il miscuglio può essere ancor acceso una seconda volta o più di seguito da nuove scintille elettriche più forti. Se si unisce con aria atmosferica, in un barattolo allungato, per esempio, in un eudiometro a idrogeno, e s' infiamma con la scintilla elettrica, brucia debolmente in maniera che vedesi una fiamma azzurra scendere lentamente nel barattolo. Anche il platino spugnoso determina questa combinazione alla temperatura ordinaria dell' atmosfera. La combustione del gas ossido di carbonio nell' ossigeno non è accompagnata da produzione di acqua, pel che questo gas non contiene idrogeno. Se si mesce col gas idrogeno, e si faccia passare il miscuglio attraverso un tubo di vetro arroventato a bianchezza, questo tubo annerisce, pel carbonio che vi si depone. Mescinto col gas idrosolforico e diretto attraverso un tubo rovente, depone un poco di zolfo. Si è detto come l' idrogeno mesciuto ad esso lo renda più atto a detonare con l' aria o con l' ossigeno. Produce col cloro un composto gassoso, scoperto dal Davy, le cui proprietà sarà utile di far conoscere.

Questo composto, conosciuto col nome di *cloruro d' ossido di carbonio*, ottiensi facilmente, mescendo insieme eguali volumi di cloro e di ossido di carbonio secco, e collocando il miscuglio per un quarto d' ora al sole. I due gas si combinano poco a poco, il miscuglio si scolora, e aprendo il vaso che lo contiene sul mercurio, questo vi si precipita, e lo riempia circa a metà, a causa della contrazione che i due gas hanno subito nel combinarsi.

Questo composto è gassoso, senza colore, d' un odore soffocante ; provoca le lagrime, arrossa il tornasole, estingue i corpi in combustione, e non è infiammabile. La sua densità è di 3,399.

Tutti i corpi semplici non metallici sembrano privi di azione su questo gas. Non accade lo stesso coi metalli. Lo zinco, lo stagno, l' arsenico, l' antimonio ed altri, riscaldati in contatto con esso, s' impossessano del cloro, e mettono l' ossido di carbonio in libertà. Gli ossidi metallici lo decompongono pure, ma in questo caso si forma dell' acido carbonico e dei cloruri metallici.

L' acqua messa in contatto con questo gas lo distrugge rapidamente, decomponendosi essa stessa. Formasi dell' acido carbonico e dell' acido idroclorico. Ciò non ostante, questo gas non fuma all' aria, come si sarebbe potuto credere esaminando questa reazione. Gli acidi diluiti agiscono sopra questo gas al modo dell' acqua, e lo stesso accade delle soluzioni alcaline.

Non si conoscono che tre corpi che possano sciogliere questo gas senza alte-

Digitized by Google

rarlo: l'alcole, che ne prende dodici volte il suo volume; il cloro d'arsenico, che ne prende dieci, e il cloro di zolfo, che ne assorbe una quantità che non si è potuto misurare. Queste soluzioni, trattate con acqua, lasciano sfuggire molto gas non decomposto.

Il cloruro d'ossido di carbonio è formato di 71,63 di cloro e 28,37 di ossido di carbonio, cioè a dire, di un volume di cloro e di un volume di ossido di carbonio condensati in un solo.

Gobel studiò l'azione dell'ossido di carbonio sopra alcuni ossidi, solfuri e cloruri metallici, ponendo queste sostanze in un tubo di vetro riscaldato alla fiamma di una lampada, e facendovi passare sopra una corrente di gas ossido di carbonio, preventivamente seccato, regolandone il volume con un robinetto. Trovò che l'ossido di rame era prontamente ridotto anche dal gas umido, e rimaneva incandescente in tutta la sua massa fino a che la riduzione era compiuta. L'ossido rosso di ferro venne prontamente ricondotto allo stato di ossido nero, e questo si ridusse compiutamente, allorchè si mantenne per lungo tempo un più alto calore. L'acido molibdico venne trasformato in ossido bruno violetto, l'acido tunstico in ossido azzurro, e l'ossido di niccolo venne compiutamente ridotto. L'ossido di cromo e l'acido titanico non provarono alcun cangiamento, ed il cromato di potassa venne parzialmente decomposto, passando allo stato di ossido una parte dell'acido cromico. Il solfuro di cromo venne decomposto, e cangiato in ossido verde con isvolgimento di solfuro di carbonio. Il solfuro d'antimonio venne anch'esso decomposto, ma lentamente ed imperfettamente. I cloruri di argento e di piombo si ridussero prontamente, svolgendosi del gas ossiclorocarbonico, che palesavasi pel suo odore e per lo splendore dalla fiamma bianca che produceva bruciando. Il Gobel riteneva che operando in tubi di porcellana a più elevata temperatura, sarebbersi potuti decomporre parecchi altri ossidi, ed osservava potersi adoperare l'ossido di carbonio ed i cloruri per procurarsi il gas ossiclorocarbonico.

F. Leblanc volendo determinare la quantità di ossigeno contenuta nel gas d'illuminazione, col mezzo del protocloruro ammoniacale, si accorse che quel sale discioglieva in abbondanza l'ossido di carbonio, fenomeno già avvertito da Stas a Dogère.

Avendo poscia esaminato più minutamente il fenomeno, trovò i fatti seguenti:

Quando facciasi passare una corrente di ossido di carbonio nella soluzione del protocloruro di rame eseguita con l'acido cloridrico, il gas è assorbito in copia notevolissima, e con tale rapidità quanta ne mostra la potassa allorchè assorbe l'acido carbonico: la temperatura s'innalza ben di poco.

Il protocloruro di rame ammoniacale, fuori del contatto dell'aria fa lo stesso, e la quantità del gas assorbito è uguale per una quantità uguale di rame disciolto. Il liquido, dopo avere assorbito il gas, s'inazzurra ancora a contatto dell'aria, e può valere per l'assorbimento dell'ossigeno.

Allungando con acqua il protocloruro di rame acido, saturato dal gas, non si ha sviluppo di questo, nè precipitazione di protocloruro, come sarebbe avvenuto prima dell'assorbimento del gas. L'alcole non fa neppure intorbidare il composto; ed invece l'etere, da quanto sembra, lo scompone in parte. Fino ad ora non ebbesi in istato concreto il composto di cui si tratta.

Facendo bollire il composto nel vuoto, il gas si sviluppa. Sembra che il fatto del-

l'assorbimento del gas ossido di carbonio operato dal protocloruro di rame appartenga a quell'ordine di fenomeni cui spetta l'assorbimento del biossido di azoto operato dai sali di protossido di ferro, in quanto che si fa l'assorbimento per proporzioni definite.

Facendo uso di un liquido ramifero, e di titolo conosciuto, Leblanc conobbe che per 1 equivalente di rame si scioglie all'incirca 1 equivalente d'ossido di carbonio.

I sali di ferro e di stagno al minimo non assorbono l'ossido di carbonio.

I sali diversi del protossido di rame sciolti nell'ammoniaca assorbono l'ossido di carbonio come fa il protocloruro.

Il gas ossido di carbonio del resto non contrae nessuna combinazione cogli alcali nè con le terre, nè viene alterato agitandolo cogli acidi i più concentrati.

Secondo Dumas, l'ossido di carbonio è formato di 42,96 di carbonio e 57,04 di ossigeno, cioè ciascun volume di ossido di carbonio sarebbe formato di un volume di vapore di carbonio, e di mezzo volume di ossigeno. Egli adduce a dimostrazione di ciò il fatto che facendo detonare un volume di ossido di carbonio con un volume di ossigeno nell'endiometro a mercurio, si forma un volume di acido carbonico e rimane mezzo volume di ossigeno libero. Egli osserva adunque che essendo l'acido carbonico composto di volumi eguali di ossigeno e di vapori di carbonio, rimane per la composizione dell'ossido mezzo volume d'ossigeno e un volume di vapore di carbonio. Berzelio invece lo ritiene formato da un volume di carbonio ed un volume di ossigeno senza contrazione, cioè, in peso, di 43,32 parti di carbonio, e 56,68 di ossigeno: dietro a questa composizione, 100 parti di carbonio ne assorbirebbero per produrlo 130,83 di ossigeno, cioè la metà di quello che occorrerebbe per produrre l'acido carbonico.

Quanto agli usi dell'ossido di carbonio, esso brucia, sovente nei comuni fornelli senza che vi si faccia attenzione, ed abbiamo più addietro notato quanto importi evitarne la perdita, e come anzi talvolta si prepari appositamente per servirsene poscia qual combustibile.

La difficoltà già notatasi con cui questo miscuglio detona, indusse Reich a proporre l'uso di questo gas mescolato all'ossigeno in sostituzione all'idrogeno pel cannello avvivatore, adoperandovi un miscuglio di due volumi di gas ossido di carbonio e di un volume di ossigeno, il quale trovò che dava lo stesso calore quanto il solito miscuglio di ossigeno e idrogeno che tanto facilmente detona.

Quando si vuole servirsi di questo cannello avvivatore, si colloca una piccola lampada ad alcole davanti al beccuccio del tubo. Siccome però la fiamma potrebbe introdurre la combustione nel tubo, al momento che si aprisse la chiave, perchè il tubo possederebbe allora una temperatura abbastanza elevata per far infiammare il gas in esso racchiuso; così è meglio non accendere il gas al beccuccio stesso del gassometro, ma bensì all'estremità d'un tubo di vetro di conveniente diametro, che s'interpone. D'altronde, questo tubo procura la facilità di dirigere la fiamma ove si vuole.

Reich una volta notò che il gas racchiuso nel tubo prese fuoco, ma senza verun rumore, e si estinse quando la fiamma giunse all'apertura del tubo del gassometro. Se si allontana la lampada avanti di chiudere la chiave, la fiamma non si propaga mai all'interno, e Reich non crede che rientri in un tubo stretto e d'una grande lunghezza, come, per esempio, quello di scarica del gassometro.

In quanto all'effetto di questo cannel-

Digitized by Google

lo, lo stesso Reich diceva non potere stabilire confronti decisivi con quello a miscoglio tonante; ma che in tutte le prove da lui fatte, quest' effetto gli è sembrato almeno egualmente energico; poichè, alla pressione ordinaria del gassometro, potè fondere facilmente in una sola massa 1gr,25 di platino in grani, sopra un sostegno di magnesia, e far fondere del quarzo con un' apertura del tubo eguale a millimetri quadrati 0,5.

La sicorezza che presenta l' uso dell' ossido di carbonio nel cannello, non solamente lo rende utile ai chimici per quel fine, ma dà fondamento a sperare che anche nelle arti se ne possano fare utili applicazioni.

Lemasson e Dupré con molte esperienze riconobbero pure essere il gas ossido di carbonio un ottimo disinfettante ed uno dei migliori mezzi che si abbiano per conservare le sostanze alimentari, e specialmente quelle animali alle quali non comunicano alcuna qualità spiacevole o nociva, non avendo odore nè sapore in sè stesso. A tal fine basta far giungere l' ossido di carbonio puro in vasi ermeticamente chiusi, in cui sieno le sostanze che si vogliono disinfettare o conservare; i carnami ne acquistano un bel color rosso e durevole.

(Berzelio — Dumas — Casoria — Thomas — Laurent — Gobel — F. Leblanc — Reich — Lemasson — Dupré — G.''M.)

Ossido *di cobalto*. Winkelbiech mostrò esservi quattro combinazioni del cobalto con l' ossigeno, cioè un ossidulo ed un ossido (ossido e perossido), la cui composizione è analoga alle combinazioni corrispondenti di ferro, e due ossidi intermedii, cioè un ossi-ossidulo, composto di 1 atomo di ossido ed 1 di ossidulo, analogo al ferro magnetico, e un ossidul-ossido formato di 4 atomi di ossidulo e 1 di ossido, cioè di 6 di cobalto e 7 di ossigeno. Mostrò verosimile inoltre, che la soluzione rossa prodotta dall' ammoniaca con accesso dell' aria, non fosse un acido cobaltico propriamente, ma un ossido di cobalto soltanto. Queste idee vennero confermate dagli sperimenti di Beetz, quanto al grado di ossidazione; ma quanto alla formazione, si stabilì che il metallo e l' ossidulo, quando scaldansi all' aria libera, vengono ossidati fino alla loro trasformazione in ossidul-ossido, mentre invece l' ossido riducesi soltanto allo stato di ossi-ossidulo.

Lo stesso Beetz trovò inoltre, per formare il cobalto, tre combinazioni diverse con l' acido carbonico, e sono:

1.° Un sale rosso conosciuto da un pezzo, che si ottiene precipitando a freddo soluzioni di ossidulo di cobalto, con carbonati alcalini, o quando questo precipitato è disciolto nell' acido carbonico, e si fa bollire la soluzione, o quando le soluzioni vennero decomposte da un bi-carbonato alcalino o da un grande eccesso di carbonato di ammoniaca, e dopo filtrato il precipitato si fa bollire. Contiene

$$5\,\dot{C}o + 2\,\ddot{C} + 5\,\dot{H}.$$

2.° Un sale di un rosso più chiaro, precipitato che ottiensi decomponendo una soluzione di ossidulo a freddo, col bicarbonato di soda, e contiene

$$4\,\dot{C}o + 2\,\ddot{C} + 5\,\dot{H}.$$

3.° Un altro sale, che nello stato puro è azzurro d' indaco, e si forma precipitando una soluzione bollente di ossidulo di cobalto con una soluzione pure bollente di carbonato di soda. Contiene

$$4\,\dot{C}o + \ddot{C} + 4\,\dot{H}.$$

Allorchè lavasi questo corpo a contatto dell'aria, inverdisce, perchè si ossida, trattenendo sempre però la potassa.

Oltre ai tre sali suddetti, ottengonsi spesso miscugli, massime del primo e del terzo, ed hanno colore violaceo.

Nell' Alemagna preparasi l' ossido di cobalto, per dipingere sulla porcellana, con un metodo semplicissimo, che è il seguente. Si torrefà il minerale di cobalto più compiutamente che sia possibile, indi lo si riduce in densa poltiglia mediante l'acido solforico, e s' introduce il tutto in un crogiuolo di terra nel quale si lascia digerire a 200° o 300° per un certo tempo; poscia si evapora a siccità, si arroventa e si mantiene questa temperatura per lo spazio di un' ora. Raffreddata che si abbia la massa, la si polverizza e si tratta con l' acqua bollente; si filtra, si allunga con acqua fredda, e si acidula il liquore con un po' di acido solforico; indi si precipita con una soluzione di carbonato di soda, agitando costentemente e cessando tosto che il liquore avrà perduto ogni reazione acida, e che il precipitato, invece di essere giallastro, sarà divenuto roseo; in allora tutto il ferro si è precipitato allo stato di sotto arseniato trascinando seco l' arsenico, e non rimane più nel liquore filtrato che del solfato di cobalto che tinge in roseo. Fondonsi insieme separatamente 10 parti di potassa del commercio, 15 parti di sabbia quarzosa ed 1 parte di polvere di carbone; si pulverizza la massa fusa, si scioglie nell' acqua bollente, si decanta ed ottiensi una soluzione di silicato di potassa, la quale si adopera per precipitare la soluzione di solfato di cobalto ottenuta nel modo anzidetto; formasi del solfato di potassa solubile e si precipita un intimo miscuglio di silicio gelatinoso e di ossido di cobalto, che si tra dietro un po' di silicato di potassa. Questo precipitato ha un colore bruno sporco, ma applicato sulla porcellana, prende al momento della cuocitura un bellissimo colore azzurro.

(Beetz — P. Desetta.)

Ossido *di cromo*. L' uso di questo prodotto, nella fabbricazione della porcellana, della maiolica, dei grès e del vetro, ha preso in questi ultimi tempi uno sviluppo sì considerevole, che è della maggior importanza per quei diversi rami d' industria, ove se ne fa grande consumo, poterlo preparare eglino stessi nella maniera più semplice e la più economica possibile. Crediamo pertanto utile passare brevemente in rivista alcuni metodi di preparazione analoghi a quelli indicatisi all'articolo Cromo in questo Supplemento (T. VI, pag. 295) e descriverne un nuovo suggerito da Binder.

Il metodo più antico, secondo Thénard, è quello in cui si fa uso di cromato di protossido di mercurio. Si prepara una soluzione di mercurio nell' acido nitrico neutro più che è possibile, e la si allunga con acqua; poscia si versa una soluzione pure allungata a 6° od 8° di Baume, di cromato neutro di potassa, fino a tanto che continua a formarsi un precipitato. Questo precipitato, che è di colur rosso arancieto, lavasi diligentemente, quindi portasi al calore rosso in una storta; ricevendo sott' acqua il mercurio che si evapora, affinchè i suoi vapori, che sono assai pericolosi per la respirazione, non si diffondano nel laboratorio.

Rimane nella storta un protossido di cromo più o meno verde carico, talvolta tendente al bruno, che è assai stimato nella pittura sulla porcellane, atteso che s'impiega con successo per aumentare i colori verdi chiari e che possiede molta vivacità.

Se si porta al color rosso un chilogramma di cromato semplice di potassa e chilogrammi 1,5 di sal ammoniaco; op-

pura un chilogramma di cromato doppio di potassa, e 1chil.,5 di sal ammoniaco, ed uno di potassa, in un crogiuolo di terra fino a che vi ha decomposizione, si ottiene così un bel protossido verde che serve bene tanto per la pittura ad olio, che per quella sulla porcellana. Cento parti dei miscugli surriferiti forniscono da 30 a 35 per la prima e 45 per la seconda di protossido di cromo.

Quando si porta al colore rosso un sesqui-cloruro di cromo, che si prepara nella maniera la più facile, disciogliendo dell' idrato d' ossido di cromo nell' acido idroclorico, che si evapora fino a siccità la soluzione verde che somministra una polvere rosea assai fina, si ottiene pure un verde d' una bellezza notevole; ma questo metodo è molto dispendioso.

Il metodo, che Frick fece conoscere, era certamente fra i mezzi conosciuti da poco tempo, quello che somministrava i risultati più vantaggiosi, principalmente per le manifatture ove si fabbricava in grande del cromato di potassa. Per metterlo in esecuzione, si facevano bollire le soluzioni, che si erano ottenute dalla decomposizione del minerale ferroso di cromo mediante il nitrato di potassa, con fiori di zolfo fino a che più non si depositava protossido di cromo. Il precipitato così ottenuto lavavasi con molta diligenza, scioglievasi nell' acido solforico allungato, separavasi mediante il filtro dallo zolfo che poteva ancora contenere, precipitavasi per mezzo del carbonato di soda, si lavava, si seccava e si calcinava. Cento parti del minerale di Svezia ne fornivano 25 a 26 di protossido di cromo.

Berthier calcina del cromato di potassa con nero di fumo, lo lava per seccare il carbonato di potassa che si è formato e calcina di nuovo. Il metodo di questo chimico somministra un bel verde, che però diventa bruno; e siccome egli non ha dato verune dose, così Binder fece una serie d' indagini, tanto col carbone che con lo zucchero e col tartaro greggio. Col carbone ottenne sempre tinte cariche, e trovò che la proporzione di 4 parti di cromato doppio di potassa per $\frac{1}{4}$ parti di nero fumo, previamente umettato con l' alcoole e mescinto al cromato finamente polverizzato, erano le proporzioni più vantaggiose: ottenne 45 per 100 di protossido di cromo. Lo zucchero non glie ne diede di più; ma il tartaro nella proporzione di 4 parti di cromato di potassa per $\frac{1}{4}$ di tartaro, ne diede 46 e 48 ed anche una volta 50 per 100: le tinte ottenute erano infinitamente più belle e più pure di quelle avutesi col metallo di Berthier.

Se si mescono parti eguali di cromato di potassa e di fiori di zolfo, e si accende il miscuglio con un carbone ardente, ne risulta una combustione lenta, agendo il cromato di potassa come farebbe il salnitro, dopo la quale si lave il residuo sino a che non vi abbia più acido solforico e solfuro di potassa, e si calcine. Il protossido ottenuto è verde grigio, e non se ne ottiene in tal modo che 38 a 40 per cento.

Barian di Praga è il primo che abbia rivolta l' attenzione, con un piccolo opuscolo stampato, sull' uso della fecula di patate quale mezzo di riduzione. Binder assoggettò questo metodo a diligenti prove, e si convinse ch' è il più semplice ed il migliore che si possa mettere in uso, atteso che somministra un prodotto, il quale è costantemente il medesimo, ed il di cui risultamento pratico si accosta molto al calcolo che indica il 52 a 53 per 100.

Per mettere in esecuzione questo metodo, si prendono 4 parti di cromato doppio di potassa, una parte di fecula di patate, si mesce intimamente e si calcina fino

a che vi abbia decomposizione compiuta. Una calcinazione troppo prolungata non produce verun effetto nocevole, ed in certe fabbriche la si può operare nei forni per calcinare il litargirio, ciò che risparmia combustibile.

Stemprasi nell' acqua la massa ottenuta in tal modo, lavasi con diligenza per liberarla dal carbonato di potassa che si è formato, come pure da una piccola quantità di cromato di potassa sfuggito alla decomposizione; si feltra, si fa seccare, si calcina leggermente per espellere l' acqua igroscopica rimasta, e si ottiene in tal modo 50 ed anche 52 per 100 di protossido perfettamente bello.

Le manifatture di porcellana, nelle quali le spese di combustibile per simili separazioni possono essere considerate come nulle, ed ove il lavoro, che è quasi insignificante, deve essere risguardato come una cosa secondaria, possono, almeno in Germania, ottenere un tal prodotto in ragione di 5 a 6 franchi per ogni chilogramma. Questo verde è estremamente fino e si distende facilmente col pennello.

Nelle dosi superiormente indicate, venne supposto che si operasse sempre sopra un cromato doppio (rosso) di potassa; tuttavolta, siccome si riscontrano nel commercio cromati adulterati da solfati, si farà bene, in ogni caso, ad assicurarsi della purezza di questo prodotto. A tal fine si prenderanno 100 gramme di cromato di potassa e 150 di acido tartrico. Si farà bollire sino a che l' effervescenza sia cessata, poscia si allungherà con acqua e si aggiungerà dell' idroclorato di barite. Se si produce un intorbidamento più o meno considerabile, che un' aggiunta di acido nitrico indebolisce senza fare scomparire, sarà indizio che vi avrà un solfato, di cui si potranno determinare le proporzioni dalla quantità di solfato di barite che si sarà ottenuta.

Mediante l' aggiunta di nitrato d' argento, si determina la proporzione di cromo metallico che fornisce un precipitato insolubile nell' acido nitrico, ed annerisce ai raggi solari. Questo modo d' assaggio dei sali di cromo deve essere raccomandato egualmente ai fabbricatori di oggetti di cotone ed ai tintori, essendo semplice e dando un risultamento sicuro.

Il Binder suggerisce poi ai fabbricatori di porcellane, di maiolica, di terraglia, di grès fino, il mezzo diretto a rimediare ad un inconveniente che molto temono, e che consiste nel vedere diventar gialli, almeno sugli orli, gli oggetti principalmente dipinti sotto coperta, ciò che ha luogo quando questa è assai ricca di piombo. Questo mezzo è assai facile, e consiste nel mescolare al protossido di cromo un poca d' allumina precipitata dall' allume. Siccome questa terra è allora in un grande stato di tenuità, così è facile distenderla col pennello come il protossido: essendo condizione indispensabile che sia perfettamente intimo il miscuglio delle due materie.

Una singolare proprietà dell' ossido di Cromo, non accennatasi a quella parola, è la viva luce che presenta quando riscaldasi.

(Binder.)

Ossido *di diamante*. Negli articoli Acido *carbonico*, Carbonio e Diamante, vedemmo comporsi quest' ultima sostanza di puro carbonio, ed arrivarsi a bruciarla ed ossidarla con l' azione di violento calore. Interessante è però la esperienza fattasi non è molto, dalla quale risulta potersi il diamante ossidare, cioè convertirsi in acido carbonico, per via umida e ad una moderata temperatura che varia fra 175° e 235° C., e ciò mediante l' azione di un miscuglio di bicromato di potassa e di acido solforico, cioè, mediante la facoltà ossidante dell' acido cromico. A fine di rin-

scira in questa asperienza bisogna ridurre il diamante ad uno stato grandissimo di tenuità. Quando si riscalda il bicromato di potassa, svolgesi sempre un poco di gas acido carbonico; ma si evita questa causa di errore riscaldando da principio l'acido solforico solo, in una storta tubulata fino a circa 175°, aggiugnendo poi a poco a poco il bicromato di potassa, ed agitando ogni volta. Succede una reazione vivissima, svolgesi gran copia di ossigeno, e con esso tutto l'acido carbonico che contengono le materie impiegate. Allorchè non è più possibile scoprire acido carbonico a mezzo dell'acqua di calce o della barite, si aggiunge con cautela il diamante polverizzato; ben presto si palesa lo svolgimento d'acido carbonico dallo stato lattiginoso dell'acqua di calce o di barite contenuta nel recipiente in cui pesca il collo della storta, e questo svolgimento lentamente continua, fino a che rimane nella storta acido cromico libero.

(W. B. Rogers.)

Ossido *d'idrogeno.* Nella chimica moderna si dà all'Acqua il nome di *protossido d'idrogeno,* ed all'Acqua *ossigenata* quello di *deutossido d'idrogeno.*

(G.**M.)

Ossido *di nitrogeno.* Nell'articolo Nitrogeno in questo Supplemento (T. XXIX, pag. 99), si è detto come fino dal 1823, Faraday fosse giunto a ridurre il protossido di nitrogeno allo stato liquido, e come in appresso Natterer ottenessa più facilmente lo stesso affetto, e si notarono le circostanze necessarie alla liquefazione, ed alcune delle proprietà principali del gas liquefatto a qual modo. Recentemente, Dumas ripetè quegli sperimenti, e riferiremo alcune osservazioni da lui fatte in proposito.

Il gas prima di giungere nella tromba dev'essere secco assolutamente. Preparasi come si fa ordinariamente, e chiudesi in otri di tela impermeabili, dai quali viene levato mediante una tromba. Dopo compresso, il protossido di nitrogeno liquefatto si può conservare per uno a due giorni nel serbatoio, ma ne soffre alquanto la valvola. Quando si apre il robinetto del serbatoio, il gas sfugge, si congela in parte da principio, indi scola liquido. La porzione solida presenta l'aspetto della neve, e si fonde sulla mano, lasciando il sito fortemente bruciato; e la porzione liquida, che è molto più abbondante, ricevuta in un bicchiere, vi si conserva all'aria libera per qualche tempo.

Ogni gocciola di questo liquido che cada sulla pelle, vi produce una viva bruciatura. Dicemmo all'articolo Nitrogeno, nel luogo succitato, che i metalli cadendo in questo liquido, vi producono lo stesso rumore di un ferro rovente tuffato nell'acqua; il mercurio vi determina lo stesso friggio, si gela ad un tratto, e dà origine ad una massa dura, fragile e bianca come l'argento. Il potassio soprannuota a questo liquido, e vi si conserva senza alterarsi. Lo stesso è del carbone, dello zolfo e del fosforo. Il carbone acceso nuota alla superficie, e talvolta segue ad ardere fino al consumo totale, sempre con vivace splendore. L'acido solforico a 66° e l'acido nitrico concentrato vi gelano sul momento; l'etere e l'alcole vi si mescono senza gelarsi. L'acqua vi si gela tutto ad un tratto, ma cagiona una così rapida evaporazione del liquore, che ne risulta uno scoppio, il quale potrebbe riuscire pericoloso, se si versassero soltanto alcuni grammi di acqua nel protossido di nitrogeno liquido.

(Dumas.)

OSSIDROGENO. Indicasi con questo nome un miscuglio d'idrogeno ed ossigeno nelle proporzioni stesse in cui trovansi uniti questi gas nell'acqua. L'unica maniera di procurarsi l'ossidrogeno diret-

tamente, consiste appunto nel decomporre l'acqua, ciò che si ottiene col mezzo della elettricità, e lasciando che si mescano insieme i gas che in quella operazione produconsi. Ciò si fa specialmente con la pila, usando sostanze che difficilmente si combinino con l'ossigeno ai reofori o capi di essa, e principalmente a quello ove quel gas tende e portarsi. Rimandando per questo proposito agli articoli Acqua e Pila, ricorderemo il conto riferitosi all'articolo Idrogeno di questo Supplemento (T. XII, pag. 476) sulla proporzione fra la quantità che si può ottenerne in tal modo, la forza della pila ed il consumo degli elementi di essa. Per lo più, ottiensi il gas ossidrogeno, preparando separatamente dell'Idrogeno e dell'Ossigeno (V. queste parole), e mescendoli nelle proporzioni convenienti, cioè di due volumi del primo e di uno del secondo.

Si disse in più luoghi e del Dizionario e di questo Supplemento con quanta facilità quel miscuglio si accenda e con quanta forza detoni, risultandone dell'acqua pura dalla combinazione istantanea dei gas. Se si variano le proporzioni abbondando nell'uno o nell'altro dei due gas, l'accensione riesce meno facile, e la detonazione meno forte, come si vide in questo Supplemento all'articolo Idrogeno (T. XII, pag. 446), e più ancora nell'articolo Motore (T. XXVI, pag. 375). Il grandissimo calore che svolgesi nella combustione del gas ossidrogeno propriamente detto, fu cagione che le scienze e le arti cercassero da lungo tempo di approfittarsene per ottenere altissime temperature, dirigendo un getto del miscuglio dei due gas nelle proporzioni dovute contro quei punti ove volevano produrre questo forte calore. Nell'articolo Idrogeno succitato (pag. 454) si vide quanto sia forte il riscaldamento che si può avere in tal modo. La più semplice maniera di adoperare questi gas è quella di comprimerli in un vaso metallico, e di lasciarneli uscire a poco a poco. Tale si è la disposizione suggerita da Newmann, e descritta nell'articolo del Dizionario Cannello *ferruminatorio* (T. III, pag. 366). La semplicità di siffatto mezzo non va disgiunta però da rischii grandissimi per lo scoppio del vaso che può venirne, comunicandosi la fiamma nell'interno di esso, al qual difetto cercossi di riparare in varie guise, sia cioè munendo il tubo di uscita con uno o più diaframmi di tela metallica a maglie molto minute, oppure di un altro pezzo di tubo riempito con sottili fili metallici, come indicossi negli articoli di questo Supplemento Fiamma (T. VIII, pag. 256) ed Idrogeno (T. XII, pag. 475), riuscendo quegli angusti passaggi ostacoli insuperabili per la fiamma. Si aggiunse per maggior precauzione l'avvertenza talora di porre il serbatoio del gas in una stanza diversa da quella nella quale si opera, sicchè un muro frapposto servisse a difesa. Altri fecero per maggior sicurezza il vaso a pareti così sottili da rendere meno pericoloso lo scoppio a chi non vi fosse immediatamente vicino, usando cioè una vescica od una fiaschetta di gomma elastica, come si disse negli articoli Cannello del Dizionario (T. III, pag. 367) e di questo Supplemento (Tomo III, pag. 363), ottenendo in questo ultimo caso spontanea la pressione occorrente dal restringersi stesso della fiaschetta. Gourney, adottando anch'egli la massima di un vaso a parete di poca resistenza, vi aggiunse per maggiore sicurezza un piccolo apparato, che obbliga il miscuglio dei gas a passare attraverso uno strato d'acqua, sicchè non mai possa comunicarsi nell'interno la fiamma. Vedesi questo apparato nella figura 6, della Tavola XXXVII, delle *Arti Fisiche*, dove pel tubo G invitato al robinetto H e che si

adatto ad un gassometro, introducesi il gas nel mantice I, sul fondo superiore del quale poggia la crociera K, dai quattro capi della quale scendono le spranghette L che vanno alla tavola M, su cui si mettono i pesi che formano la carica del mantice, e stabiliscono la pressione. Aprendo il robinetto C, che comunica coll' interno del mantice, il gas passa in un tubo B, che scende al fondo del vaso E, come si vede nella fig. 7, dovendo attraversare lo strato d'acqua che vi si trova prima di passare nel tubo A, in cui è un fascio di fili sottili che impediscono la comunicazione della fiamma anche nel piccolo vaso E, al quale limiterebbesi sempre lo scoppio quando pure i fili in A riuscissero insufficienti.

Malgrado tutte queste cautele, temendo molti di unire sostanze che potevano avere effetti così sinistri, anteposero di tenerle disgiunte facendo in guisa che si mescessero nell' uscire soltanto, e di tal genere si è l' apparato che si adopera pel microscopio a gas ossidrogeno (T. XXIV di questo Supplemento, pag. 39), e quello di Galy Cazalat, propostosi per questo medesimo oggetto (V. in questo Supplemento T. III, pag. 364, e T. XIII, pagina 318) e nel quale formasi la pressione per lo svolgimento medesimo dell' idrogeno. Per questo fine, acciocchè riuscisse il miscuglio più intimo, imaginaronsi apposite forme di spillo o Cannello, ed a questa ultima parola si descrisse nel presente Supplemento (T. III, pag. 364) quello suggerito da Daniell. La figura 8, rappresenta un' analoga disposizione suggerita da Palmer, dietro l' osservazione da lui fatta che torna più vantaggioso che questi gas venissero mesciuti prima di accendersi, impedendo sempre tuttavia il rientramento della fiamma. Dispose a tal fine due tubi E E, cui s' invitano i rubinetti dei serbatoi del gas e che vanno a sboccare in una capacità comune A, in cui havvi una tela metallica od un fascio di fili, la filtrazione, per così dire, dei gas facilitandone l' esatto miscuglio. In EE vi sono due valvule coniche, che si aprono dal di fuori al di dentro, così da lasciare libero ingresso ai gas, senza permettere loro di retrocedere, se a caso si formasse una pressione in direzione opposta. In D invitasi lo spillo propriamente detto, donde escono i gas. Anche Gaudin adoperò in varii suoi sperimenti un cannello formato di due tubi concentrici, nell' interno dei quali giungeva l' idrogeno, e per quello esterno l' ossigeno. Varie aperture convergenti lasciavano uscire il secondo gas, perchè andasse a mescersi al primo. Siccome tuttavia riconobbesi in fatto aversi forza minore e maggiore consumo coi gas separati, che con quelli mesciuti, così per agevolarne la unione venne anche proposto di fare due miscogli separati, in uno dei quali fosse in eccesso l' idrogeno, e nell' altro l' ossigeno, entrambi in tali proporzioni che non fossero soggetti a detonare, usandone poscia come se fossero idrogeno ed ossigeno puri, variate solo le proporzioni, coi doppii cannelli di Daniell, di Palmer e simili.

Nell' articolo Ossido *di carbonio* si vide come si proponesse di mescere questo gas all' ossigeno invece che all' idrogeno, avendosene un miscuglio meno soggetto assai a detonare. Qui aggiungeremo avere il Casoria impiegato, invece dell' idrogeno puro, anche l' idrogeno bicarbonato, il quale, a suo dire, dava anche una più alta temperatura, pel che lo trovava preferibile, quando la pressione sotto cui uscivano i gas non era molto forte, avendo osservato che l' idrogeno puro era quello che più facilmente continuava ad ardere, crescendo la velocità con la quale usciva misto all' ossigeno.

Gaudin, invece di servirsi di ossigeno

e d'idrogeno puri preparati industrialmente con metodi semplici e poco costosi, cercò tra le sostanze più sparse nella natura o nel commercio, quelle che hanno per base principale uno o l'altro di questi gas, e nelle quali i corpi estranei che trovansi mesciuti o combinati non possono sensibilmente influire sulle loro proprietà. Così scelse l'aria atmosferica per sostituirla all'ossigeno, e l'alcole, l'etere e le essenze per usarle invece dell'idrogeno, del quale contengono grandi proporzioni. Questi esperimenti hanno una qualche analogia con quelli per l'illuminazione cogl'idrocarburi liquidi.

Quanto agli usi pei quali il gas ossidrogeno venne adoperato e proposto, ricorderemo primieramente essersi da alcuni creduto potersi trarre partito siccome forza motrice dalla violenza della detonazione di esso; ma la istantaneità di quell'effetto lo rende più atto a lacerare gli ostacoli che a generare quel moto regolare e ordinato che all'andamento di una macchina si conviene, come già accennossi in questo Supplemento agli articoli Idrogeno (T. XII, pag. 479) e Motore (Tomo XXVI, pag. 375). L'uso a cui più generalmente applicossi, come già si disse, quello si fu di ottenerne possente riscaldamento col mezzo del cannello ferruminatorio, riuscendo in tal guisa utilissimo a molti saggi ed operazioni di chimica nei laboratorii, ed essendosi non ha guari applicato anche alle arti per ottenere la così detta Saldatura *autogenica* (V. questa parola), cioè, per unire insieme i metalli mediante la fusione parziale dei punti a contatto di essi, e nell'articolo Idrogeno del presente Supplemento si disse come si proponesse d'approfittare della proprietà di questa fiamma di penetrare sott'acqua per mandare a picco le navi nelle guerre marittime. La vivissima incandescenza, cui possono portarsi col cannello a gas ossidrogeno alcune sostanze molto refrattarie di loro natura, e la molta luce che queste in tal caso tramandano, resero importante il gas misto di cui parliamo per la Illuminazione, in ispezieltà dei fari, e particolarmente per supplire ai raggi del sole e illuminare quanto occorre gli oggetti ingranditi dal microscopio solare (V. in questo Supplemento T. VIII, pag. 35; T. XII, pag. 476; T. XIII, pag. 317; e T. XXIV, pag. 39). A questo scopo, il Gaudin impiegava quei miscugli di sostanze che contenessero alcune l'ossigeno ed altre l'idrogeno, come si disse in addietro. La calce, di cui egli servivasi, era preparata con metodi da lui inventati, e la riteneva formata di una massa di cristalli piccolissimi, vedendo infinite piccole faccie che brillavano alla loro superficie.

Pervenne a bruciare così senza fumo l'essenza di terebintina alimentata d'aria, ed ottenne una fiamma, la cui bianchezza superava di molto quella di una lampana Carcel; con l'ossigeno puro ottenne una fiamma di un bianco lucente che rischiarava cento cinquanta volte quanto il gas di carbon fossile, ma era singolare la difficoltà che vi aveva d'impedire che fumasse. Questa luce così viva dee tuttavia offendere naturalmente la vista.

Malgrado il grande bagliore della luce che emana da una sostanza condotta dal gas ossidrogeno a vivissima incandescenza, se si guarda questa interposta fra gli occhi ed il sole, presentasi quale corpo opaco ed oscuro. Inoltre, misurandone l'azione chimica, trovossi molto inferiore a quella che ottener si può dalla Pila (V. questa parola), poichè, prendendo per unità la luce del sole, quella data da una pila Bunsen di 80 coppie fu di 0,24; da una pila di 138 coppie in quattro serie, fu di 0,50, e la

luce data invece dalla calce col gas ossidrogeno fu solo di 0,007.

Un incontrastabile vantaggio però di questa maniera di illuminazione si è che la produzione della stessa forza di luce richiede cento volte meno di ossigeno del gas d'illuminazione, donde ne viene che è molto più portatile, e quindi si può sperare di trarne qualche profitto per l'illuminazione delle carrozze da poste, dei telegrafi, delle navi e simili.

Verso la fine del 1842 fecersi pure a Tolone esperienze, per ordine del ministro della marina, sulla illuminazione con un gas che dicevasi *siderale*, ed era un' applicazione dei principii di Gaudin sovra esposti. Il gas ossigeno preparato anticipatamente, venne portato a bordo in recipienti di metallo, nei quali era compresso o parecchie atmosfere; su ciascun recipiente era invitata una scatola della capacità di un mezzo litro, che conteneva dell' etere, attraverso il quale passava l'ossigeno, allorchè si svolgeva uniformemente. Erasi adattato al becco del gas un riverbero di rame rivestito di argento e di forma parabolica, il quale poteva girare in tutti i sensi col mezzo di una unione a snodatura. Nel fuoco di questo riverbero bruciava il miscuglio di ossigeno e di vapore di etere, arroventando un pezzo di calce o di magnesia della grossezza di un pisello tenuta da un filo di platino nel fuoco.

Non si conoscono tutti i risultamenti di questa esperienza, soltanto sapendosi, che i fuochi di due apparati posti sopra il Montebello furono visibili al bastimento a vapore il *Papin*, che si allontanava correndo nella direzione del fascio di luce, fino a che disparvero sotto l'orizzonte, essendo allora la distanza dei due bastimenti di 10 a 11 miglia marittime.

Il consumo del gas ossigeno venne valutato dai commissarii a 70 litri all' ora. La compagnia del gas siderale annunziava che questi apparati consumavano soltanto 15 centesimi di etere all'ora, e che per produrre 1000 litri di ossigeno ad una atmosfera di pressione, abbisognavano a termine medio 20$^{chil.}$ di buon perossido di manganese di Germania, del costo di 50$^{fr.}$ ogni 100 chilogrammi.

Una nuova applicazione di questa specie di luce, e tale che può avere qualche importanza, fu quella fattasi in Inghilterra da Tomaso Steele, combinando l'effetto di un riverbero parabolico e di una grande lente biconvessa, per dirigere poscia il fascio dei raggi sott' acqua, illuminare il fondo di essa, e scoprirvi gli oggetti cadutivi per naufragio o per altra cagione, o rischiarare quei punti ove si hanno a fare importanti lavori. Dagli esperimenti fatti, Steele assicurossi potersi in tal guisa distintamente vedere, così di giorno come di notte, oggetti sommersi in acqua anche molto fangosa, quando pure sieno a grande distanza dal punto dove cade il raggio luminoso. Operava egli con una lente gigantesca che aveva il diametro di un metro, e con questa potè vedere perfettamente illuminato il fondo del porto di Kingstown vicino a Dublino, essendovi disceso con la campana dei palombari, e scorgere gli operai che vi camminavano coperti del solito elmetto per la libera respirazione.

(Francis — Casoria — Tommaso Steele — Gaudin — G.**M.)

OSSIDULO. Davasi un tempo questo nome, e lo conservano tuttora i mineralogisti, a quegli ossidi che contengono in minor grado l'ossigeno. Nel linguaggio chimico oggidì vengono detti *protossidi*.

(G.**M.)

OSSIELETTRICO. Brugnatelli diede questo nome al fluido elettrico, perchè, al pari degli acidi, arrossa i colori azzurri vegetali, ciò che dipende però

da una decomposizione prodotta nelle sostanze.

(G.**M.)

OSSIFENICO. Si dà questo aggiunto, derivato dalle parole ὀξὺς, *ocido*, e φοινὶξ, *rosso*, alle bevande acidole di colore rossiccio.

(Bazzarini.)

OSSIFICANTE, OSSIFICARE, OSSIFICAZIONE (V. Ossa).

OSSIGENABILE (V. Ossidabile).

OSSIGENARE, OSSIGENAZIONE. Sono propriamente sinonimi di Ossidare. Ossidazione (V. queste parole), con la sola distinzione che nella pratica queste ultime espressioni applicansi più particolarmente ai metalli, le altre ai metalloidi, e principalmente alle sostanze organiche. Così, si dirà piuttosto ossigenazione che ossidazione quel combinarsi che fa l'ossigeno alle sostanze vegetali od animali che passano in Putrefazione (V. questa parola), ed a quelle piante che, scolorate di per sè stesse, acquistano in forza di quella unione un colore più o meno vivace. Si è in tal modo, per esempio, che l'indaco e la robbia passano dal bianco l'uno all'azzurro, e l'altra al rosso. Talvolta questa ossigenazione od assorbimento dell'ossigeno non si fa che per mezzo dell'ammoniaca, come è di alcuni licheni che formano l'Oricello di commercio, il quale dee l'intenso colore che gli è proprio ad una sostanza scolorita, cioè all'Orcina, la quale, assorbendo l'ossigeno e gli elementi dell'ammoniaca, convertesi in Orcein, sostanza coloratissima. Sembra che per la maggior parte le materie coloranti vegetali preesistano nelle piante sotto forma scolorita, e si tingano solo per effetto della ossigenazione.

(Dumas — G.**M.)

OSSIGENO. — *Storia.* — Quantunque siasi veduto nel Dizionario, essere solo da meno di un secolo che si conoscono con esattezza la esistenza e le proprietà dell'ossigeno, pure se ne erano veduti e descritti gli effetti assai tempo prima, e fino dal XV secolo, molto prima, cioè, che il Bacone riformasse le scienze, Leonardo da Vinci avera osservato: *che la fiamma si nutre d'aria; che ardendo la consuma; che dello nuova aria sottentra, per cui si produce intorno alla fiamma una continua corrente d'aria, un vento; che se nuova aria non v'è, la fiamma muore; che lo stesso accade se l'aria è tale che un animale non possa respirare.* Nelle quali espressioni, come ognun vede, è chiaramente dimostrata l'esistenza dei due diversi principii, dappoi detti *ossigeno* ed *azoto*, che compongono l'aria atmosferica, e maravigliosamente spiegato il fenomeno della combustione.

Interessantissime sono pure le notizie date intorno all'ossigeno da Giovanni Mayow nell'opera che già abbiamo citata all'articolo Nitrogeno, stampatasi nel 1674, e non nel 1784, come venne per errore stampato in quell'articolo, ove parla evidentemente delle proprietà dell'ossigeno che egli chiama *spirito nitro-aereo*, od anche *spirito igneo-aereo*. Crediamo importante per la storia dell'ossigeno riferire i passi principali dell'opera del Mayow.

Nel primo capitolo, parlando del *sale di nitro e dello spirito nitro-aereo*, dice: « Da quanto segue egli è chiaro, che l'aria che d'ogni parte ne cinge, e che sfugge alla vista per la sua tenuità, è impregnata d'un certo sale universale (*a*), che partecipa della natura del nitro, vale a dire di uno *spirito vitale* (*b*) o di *uno*

(*a*) Dicevasi allora *sale*, in un senso molto esteso, applicando quel nome a qualsiasi sostanza considerata chimicamente.

(*b*) Più che cent'anni dopo, Scheele chiamava questo stesso corpo *aria di fuoco*, e Condorcet, *aria vitale*.

spirito di fuoco (spiritu vitali igneo), eminentemente atto alla fermentazione. » Segue poscia il passo sul Nitrogeno, che venne riferito a quella parola.

Nel secondo capitolo che tratta *Della parte secca dello spirito di nitro*, così ragiona.

« Si è osservato che i sali fissi, quelli volatili ed anche i vitrioli (*a*) calcinati, fino all' espulsione totale dei loro spiriti acidi, assorbono con lunga esposizione all' aria una certa acidità *(aciditatem quamdam contrahunt)*.

» Di più, la limatura di ferro esposta all' aria umida viene corrosa, come se fosse attaccata da acidi, e convertesi in zafferano di marte aperitivo (*b*). Sembra dunque che vi sia nell' aria un certo *spirito acido e nitroso (spiritum quemdam acidum nitrosumque in aere residere)*.

» Tuttavia, esaminando la cosa più attentamente, si trova che lo spirito acido di nitro è troppo pesante in proporzione all' aria di cui si compone; di più lo *spirito nitro-aereo (spiritus nitro-aereus) qualunque sia* serve di alimento al fuoco, e mantiene la respirazione degli animali, come dimostreremo in appresso, mentre invece lo spirito acido di nitro *(spiritus nitri acidus)* è eminentemente corrosivo, e lungi dal mantenere la vita e la fiamma, non è atto che ad estinguerla.

» Quantunque lo spirito di nitro non provenga totalmente dall' aria, tuttavia bisogna ammettere che una parte tragga da essa la sua origine.

» In primo luogo mi si accorderà che esiste qualche cosa d' aereo, qualunque ne sia la natura, necessario all' alimentazione della fiamma *(concedendum arbitror nonnihil, quidquid sit, aereum, ad flammam quamcumque conflandam necessarium)*; poichè l' esperienza dimostra che una fiamma esattamente imprigionata sotto una campana non tarda ad estinguersi, e ciò accade, non già, come credesi volgarmente, per effetto della fuliggine che si produce, ma per la privazione di un *alimento aereo (pabulo aereo destitutam interire)*. In un bicchiere, dietro al quale si abbia fatto il vuoto (*a*), è impossibile far bruciare, mediante una lente, le sostanze anche le più combustibili, come lo zolfo ed il carbone. »

Non bisogna però immaginarsi che l' elemento igneo-aereo sia l' aria stessa, ma soltanto la parte più attiva di essa (*b*).

» Bisogna poscia stabilire che le particelle ignee aeree necessarie a mantenere la fiamma trovansi ugualmente impegnate nel sale di nitro, e che ne costituiscono *la parte più attiva, quella, cioè, che alimenta il fuoco*; poichè un miscuglio di nitro e di zolfo può infiammarsi benissimo sotto una campana vuota d' aria, donde per conseguenza si estrassa quella parte dell' aria che serve ad alimentare la fiamma, e sono allora le particelle ignee aeree del nitro, le quali fanno bruciare lo zolfo. »

Indica poi le esperienze destinate a confermare questa opinione.

« Dimodochè, conclude ben a ragione, il nitro contiene in sè stesso queste particelle igneo-aeree necessarie all' alimenta-

(*a*) Si ammettevano tre specie di vitrioli, cioè: il *vitriola verde, o solfato di ferro*; il *vitriola azzurro*, o *solfato di rame*, ed il *vitriolo bianco, o solfato di zinco*.

(*b*) Perossido di ferro idratato.

(*a*) Non era allora molto tempo che Ottone di Guerike aveva inventata la macchina pneumatica, perfezionatasi da Boyle, contemporaneo di Mayow.

(*b*) *At non est existimandum pabulum igneo-aereum ipsum aerem esse, sed tantum ejus partem magis activam.*

zione della fiamma, le quali nella deflagrazione del nitro divengono libere per l'azione del fuoco che possentemente alimentano (*a*).

Trattandosi allora non solamente di stabilire nuovi fatti, ma anche di distruggere errori che erano generalmente accreditati, Mayow riferisce qui una serie di esperienze e di ragionamenti che sarebbe inutile riprodurre.

Nel terzo capitolo, che riguarda *la natura della spirita nitro* od *igneo-aereo* fa le seguenti considerazioni:

« Che cosa avviene delle particelle igneo-aeree durante la combustione? Nulla ne sappiamo, eccettochè si convertono in un'altra aria perniciosa.

» Nella combustione prodotta, col mezzo di una lente, dall'azione dei raggi solari, le particelle igneo-aeree sono le sole che intervengono, attesochè l'antimonio calcinato mediante una lente convertesi in antimonio diaforetico, simile interamente a quello che si ottiene trattando l'antimonio con lo spirito acido di nitro. L'antimonio, trattato con l'uno o l'altro metodo, aumenta di peso presso a poco ugualmente, ed appena si può comprendere donde venga questo aumento di peso dell'antimonio se non dalle particelle nitro-aeree ed ignee fissatevi durante la calcinazione (*b*). »

Mayow si fa poscia a dimostrare con la lucidità e giustezza d'osservazione che lo caratterizzano, non essere in questo caso lo zolfo che trasforma l'antimonio in antimonio diaforetico.

Giova qui ricordare, che in quel tempo bisognava lottare contro una moltitudine di pregiudizii tradizionali. Credevasi ancora generalmente al famoso principio che tutti i metalli si componessero di zolfo e di mercurio, nonchè ad altre teorie alchimiche, le quali tutte risalgono al di là del medio evo, al III, IV e V secolo dell'era cristiana, all'epoca, cioè, della scuola mistica neo-platonica di Plotino, di Porfirio e di Jamblico, come risulta dall'analisi dei manoscritti greci inediti di Zosimo, di Stefano, d'Olimpiodoro, di Democrito il giovane, e di molti altri filosofi chimici che appartengono a questa grand'epoca del nascente cristianesimo, allora in lotta con la vecchia filosofia pagana.

Nel quarto capitolo tratta *dell'origine degli acidi.*

« Ognuno sa, egli dice, che con la calcinazione dei vitriuoli si ottiene lo spirito acido di zolfo; ora, siccome non è probabile che lo zolfo contenga in sè originariamente, il principio che lo rende acido, ed è certo, d'altra parte, potersi produrre quest'acido durante la deflagrazione dello zolfo, così possiamo ammettere ragionevolmente che in questa deflagrazione, le particelle dello zolfo e quelle igneo-aeree sieno agitate da un movimento rapido, che si urtino e si aguzzino reciprocamente, in modo da dare origine ad un nuovo corpo, cioè ad un liquore acido, che altro non è se non se lo spirito di zolfo di cui si tratta.

Allorchè si brucia dello zolfo, le particelle igneo-aeree entrano in una simile lotta, e la loro azione è la stessa. È da osservarsi che la fiamma azzorra dello zolfo è molto meno energica di qualsiasi altra, potendosi impunemente tenervi il dito per qualche tempo. Facciamo frattanto osservare, che gli spiriti acidi che

(*a*) È inutile far osservare che queste particelle igneo-aeree, dette da Mayow *spirito igneo aereo* o *spirito nitro-aereo*, sono semplicemente quello che più tardi si chiamò *ossigeno*.

(*b*) *Quippe vix concipi potest, unde augmentum illud antimonii nisi a particulis nitro-aereis igneisque ei inter calcinandum infixis procedat.*

si traggono dalla distillazione dello zucchero e del miele, sono probabilmente anch' essi formati dall' azione dello spirito nitro aereo.

» Riscaldando dello spirito di nitro (acido nitrico) con dello zolfo soppesto, ottiensi un acido perfettamente simile a quello che si tragge dalla distillazione del vitriuolo. In questa operazione lo zolfo s' impadronisce delle stesse particelle nitro-aeree che si trovano a nello spirito di nitro e nell' aria, poichè, allorquando la miniera salino-solforosa *(gleba salino-sulphurea)* (solfuro di ferro), o la marcasite, dalla quale si tragge lo zolfo comune, trovasi esposta all' influenza dell' aria e della pioggia, si converte in vitriuolo. Perchè? Perchè le particelle nitro-aeree che esistono naturalmente nell' aria entrano in fermentazione con le particelle dello zolfo che allora si trasforma in acido.

» Ciò non basta: la ruggine di ferro combinata nel vitriuolo producesi anche essa sotto l' influenza delle particelle nitro-aeree dell' aria, poichè l' acido che si produce corrode il ferro e lo trasforma in ruggine con la quale si combina, e succede allora la stessa cosa, come quando trattasi il ferro con un acido. »

Viene ora Mayow a parlare dell' influenza *dello spirito nitro-aereo sulla fermentazione*, ed assegna alle particelle di esso una parte importante, non soltanto nella fermentazione del mosto di vino e della birra, ma anche in quella che trasforma questi liquori in aceto. La corruzione e la fermentazione sono per lui sinonimi.

« Tutte le cose facili a guastarsi si possono conservare e *guarentire dalla corruzione tenendole difese dal contatto dell' aria* (a). È perciò che coprendo con burro frutta e carnami si preservano dalla putrefazione, nella stessa guisa come il ferro intonacato d' olio si preserva dalla ruggine. »

Mayow consacra poscia un intero capitolo a dimostrare che l' elasticità dell' aria si deve alla presenza delle particelle nitro-aeree, e le esperienze ed i ragionamenti, dei quali si serve per sostenere la sua opinione, portano l' impronta di una profonda sagacità.

« Gli sperimenti di Boyle, dice egli, misero fuori di dubbio la elasticità dell' aria; ma ignorasi ancora l' origine di questa proprietà, ed io dirò pertanto quello che so sopra questo suggetto. Mi si accorderà dapprima che l' aria contiene certe particelle ch' io chiamai altrove particelle nitro od igneo-aeree; che queste sono necessarie alla combustione, e che finalmente l' aria privata di queste particelle non è atta a mantenere la fiamma. »

Ecco poi come dimostra l' autore che l' elasticità dell' aria si deve alla presenza di queste particelle nitro-aeree.

« Nessuno ignora, egli nota, che quando ponesi una candela sotto una piccola campana rovesciata, e mettesi questo piccolo apparato sulla superficie della pelle, la fiamma non tarda a spegnersi, e lo spazio circoscritto dalla piccola campana è quasi vuoto, poichè la pelle viene spinta nell' interno di questa campana dalla pressione dell' aria ambiente *(ob aeris ambientis pressuram)*. Mi si dirà forse che devesi questo effetto alla rapida agitazione ed alla condensazione delle particelle ignee od altro; ma questa spiegazione non mi soddisfa per nulla, poichè è piuttosto probabile che l' aria od una parte di essa si combini intimamente con la fiamma alla quale serve di alimento, in maniera tale che non esista alcuna molecola della fiamma, per quanto piccola sia, che non contenga qualche cosa d' aereo tolto all' a-

(a) *Hinc ea quae spiritum nitro-aereum excludunt, res a corruptione vindicant.*

ria (*a*), e quindi bisogna attribuire la diminuita elasticità dell' aria alla sottrazione delle particelle elastiche.

» Lo sperimento che segue, continua, mi farà meglio comprendere. Allorchè si accende una candela che si elevi sull' acqua di sei dita, e la si pone sotto una campana di vetro rovesciata, si osserva che l' acqua sotto la campana trovasi da principio a livello dell' acqua che la circonda; ma, a misura che brucia la candela, si vedrà l' acqua elevarsi gradatamente nell' interno della campana *(aquam in cucurbitae cavitatem, cum adhuc lucerna deflagrat, gradatim assurgentem percipies)*. Da ciò risulta che la candela, nel bruciare si appropriò delle particelle nitro-aeree ed elastiche, di maniera che l' aria divenne incapace di resistere, come prima, alla pressione dell' atmosfera (*b*). »

L' autore, ripete la stessa esperienza adoperando diverse sostanze combustibili, come la canfora, lo zolfo ed altre, che infiammava mediante una lente; ed osserva che dopo spenta la fiamma, gli era impossibile di riaccendere queste sostanze nell' aria che rimaneva.

« E non si creda, egli esclama, che ciò accadesse a motivo che il nero di fumo deposto sulle pareti del vetro si opponesse alla trasmissione dei raggi concentrati mediante la lente, poichè aveva avuto la precauzione di incollare in un punto all' interno del vetro un pezzo di carta che io levava con un filo al momento dell' esperienza, e per questo punto, scevro affatto di nero fumo, faceva giungere il raggio ardente.

» La esperienza che segue confermerà l' ipotesi che l' aria la quale ha servito alla respirazione di un animale, possede meno forza elastica, poichè trovasi privata delle particelle nitro-aeree. »

Questo sperimento consisteva nel far respirare un topo in un vaso coperto di una membrana bagnata, la quale in capo ad alcuni momenti trovavasi spinta verso l' interno del vaso, come se vi si avesse accesa una candela *(haud secus ac si cucurbitula cum flamma ei inclusa, applicata fuerit)*, ed aggiunge che un piccolo animale può sostituire la fiamma nell' applicazione della ventosa.

Per dimostrare poi che gli animali durante la respirazione privano l' aria delle sue particelle vitali *(aer particulis vitalibus per animalium respirationem orbatur)*, faceva respirare animali imprigionati sotto campane di vetro rovesciate sopra vasche piene d' acqua. Vedeva allora l' acqua elevarsi nella campana, come nella esperienza della combustione.

« Misurando il volume di aria, che rimaneva, mi sono assicurato che aveva diminuito di un quattordicesimo.

» *Risulta da ciò che con la respirazione degli animali l' aria perde della sua forza elastica come con la combustione; e bisogna credere che gli animali, nello stesso modo del fuoco, tolgano all' aria particelle dello stesso genere* (*a*). »

Mayow fece poscia una serie di altre esperienze con le quali si assicurò che un topo imprigionato con una candela accesa

(*a*) *Etenim probabile est aerem flammae confestim immisceri, utpote cui in pabulum cedit; ita ut ne minima quidem flammae pars sit, in qua aereum aliquantulum non existit.*

(*b*) *Quod lucerna vitro inclusa, per deflagrationem suam, particulas nitro-aereas et elasticas depraedata est; ita ut aer ibidem atmaspherae pressurae non veluti pria resistere valeat.*

(*a*) *Ex quibus manifestum est, aerem per animalium respirationem vi sua elastica deprivari, et utique credendum est, animalia ignemque particulas eiusdem generis ex aere exhaurire.*

sotto una stessa campana rovesciata sull'acqua, spirave entro un tempo metà minore, che se avesse respirato solo senza la candela.

« E non si creda, soggiunge Mayow, che l'animale sia stato soffocato dal fumo, poichè impiegai l'alcole, che, come si sa, non ne dà. »

Qui entra poscia in discussioni teoriche che non presentano quasi verun interesse.

« Ma l'aria che rimane nella campana, soggiunge, e che non può più servire nè alla combustione, nè alla respirazione, è poi elasticità? Lo è certamente e tanto quanto l'aria ordineria, come dimostrano i miei sperimenti. »

Confessa il Mayow, che qui rimane effettivamente una grande difficoltà a sciogliere, ed osserva che l'aria che resta nella campana deve essere meno densa di quella che è stata assorbita; finalmente, che l'aria privata delle sue particelle nitro-aeree, non solamente nulla perde della sua elasticità, *ma neppure del suo peso.*

Non potremmo senza estenderci di soverchio analizzare il capitolo in cui indaga con quali mezzi l'aria ripari le immense perdite, che fa di continuo per la respirazione degli animali e per la combustione; ma riferiremo l'esperienza che cita relativamente alla riproduzione dell'aria *(utrum aer de novo generori possit).*

« Pongasi, egli dice, in un gran vaso di vetro un miscuglio di parti uguali di spirito di nitro (acido nitrico) e di acqua di fonte, e vi s'immerga poi una piccola fiala, in modo che si riempia interamente di questo liquido. Introducansi poi per l'orifizio della fiala due o tre globuli di ferro, e si rovesci quindi la fiala nel liquido comune, facendo attenzione che i globuli non escano, ciò che si evita otturando col dito l'orifizio. Disposte a tal modo le cose, l'acido attacca con effervescenze i globuli di ferro, e vedesi tosto un soffio *(halitus)* elevarsi sotto forma di bolle, e formare alla parte superiore della fiala un corpo aeriforme *(auram)*, il quale ingrossando deprime l'acqua prendendone il posto. Allorchè la fiala è interamente riempita di questo corpo aeriforme, a fine che non isfogga, bisogna far attenzione di non elevare l'orifizio della fiala al di sopra del livello del liquido.

» Questo corpo aeriforme, esposto a qualsiasi freddo, mai si condensa in un liquido.

» Se invece dello spirito di nitro, impiegasi l'olio di vitriuolo diluito d'acqua, si riproduce questa medesima aria, che non è suscettibile di alcuna condensazione. Non è facile determinare se questa aria sia veramente aria. Ciò che vi ha di sicuro si è che ha lo stesso aspetto dell'aria, che col freddo si contrae, ed ha la medesima elasticità. Ma ciò non pertanto, *si può credere appena che questa sia vera aria.* »

Quanto *alla respirazione*, Mayow dice: « che egli aveva già annunziato in un precedente trattato (*a*), l'offizio della respirazione consistere in ciò che, mediante il ministero dei pulmoni, *certe particelle assolutamente necessarie al mantenimento della vita animale, sono separate dall'aria e mescolate alla massa del sangue, e che l'aria espirata perdette qualche cosa della sua elasticità.*

Le particelle aeree assorbite durante la respirazione sono destinate a cambiare il sangue nero o venoso in sangue rosso od arteriale; perciò il sangue esposto all'aria ha un colore più rosso ella

(*a*) Tre anni prima, cioè nel 1671, Mayow aveva pubblicato un trattato sulla respirazione, in cui già parlava delle particelle nitro-aeree dell'aria.

superficie che trovasi immediatamente in contatto con l'aria.

» *Esperienza.* Allorchè si prenda del sangue conservato da qualche tempo, e lo si matte sotto una campana, nella quale si faccia il moto *(ex quo aer per antliam aeream exhauritur)*, osservasi una leggiera effervescenza, ed alcune bolle che si innalzano; ma quando prendesi del sangue arteriale recente, e lo si pone ancora caldo sotto una campana, ove si fa il vuoto, se lo vede aumentare considerevolmente di volume, e lasciar isfuggire una infinita quantità di bollicine. Questa effervescenza è dovuta probabilmente ad uno svolgimento di particelle aeree che vi si trovano interposte. »

Mayow assomiglia la respirazione ad una vera fermentazione.

» Poichè, egli dice, nella fermentazione del vino, della birra o simili havvi assorbimento di particelle igneo-aeree, come nella respirazione. »

Da ciò giunge al calore animale *(in calescentia)*, e non esita ad attribuirne l'origine alla respirazione, o all'assorbimento delle particelle igneo-aeree. « Non vediamo noi, soggiunge, che la marcassite del vitriuolo *(solfuro di ferro)* esposto all'aria umida si riscalda, ed acquista un calore alquanto intenso a misura che assorbe le particelle igneo-aeree che la trasformano in vitriuolo? »

Bisogna notare che Mayow riguarda come un atto di fermentazione anche questo assorbimento della molecole igneo-aeree fatto dal solfuro di ferro. « Si obbiettò, continua, che i liquori non acquistano calore durante la loro fermentazione; con tutto ciò l'esperienza volgare c'insegna che i liquori densi, come la birra, si riscaldano un poco durante la fermentazione. »

Termina finalmente il Mayow, osservando che l'orina ed il sangue sviluppano, con la putrefazione, un sale simile affatto al sale ammoniaco; perciocchè, se vi s'immerge del rame, viene questo attaccato come dal sale ammoniaco. « D'altra parte, egli dice, allorquando si mesce dell'orina o del sangue con ceneri, ottiensi con la distillazione una grande quantità di sale volatile, fino a *che il sale fisso della ceneri assorbe tutto l'acido contenuto nell'orina;* in tal guisa che il sale volatile, liberato dai vincoli dell'acido, svolgesi facilmente, e succede assolutamente quello che accade allorchè si distilla un miscuglio di sale ammoniaco e di sale fisso *(alcali fisso)*. »

Nel 1674, allorchè pubblicò il bel lavoro, donde togliemmo le brevi notizie surriferite, Majow aveva 29 anni, e morì di 34, senza la quale fine immatura, forse si anticipava di un secolo la fondazione della chimica moderna.

Gli stessi principii pare che venissero esposti dall'italiano Lodovico Barbieri, quasi contemporaneo del Majow, il quale per altro bisogna confessare, ad onor del vero, come sembri non abbia fatto che riprodurre le idee del chimico inglese, poichè dava anch'esso, come quello, all'ossigeno il nome di *spirito di nitro*.

Nel 1718, lo Stahl, pubblicando il suo *Trattato sopra lo solfo*, annoverò la combustione fra i fenomeni chimici, e definì per la prima volta razionalmente il significato della voce *combustibile*, imperocchè riguardò *i combustibili come tanti composti di fuoco e di una base incombustibile di natura terrosa;* e per distinguere il fuoco combinato dal fuoco libero, diede al primo il nome di *flogisto*. Quindi per lui *la combustione di un corpo fu la separazione totale o parziale del flogisto dalla base cui era unito*. Importa in primo luogo osservare che tale definizione era applicabile a certi casi, nei quali non avvi sviluppo sensibile di fiamma nè tam-

poco di luce, il che faceva che si riponessero fra i combustibili molti corpi, che al non scienziato non potevano comparir tali, perocchè mancavano persino del solo fenomeno, la fiamma, che all' occhio del volgo è il carattere della combustione. Importa in secondo luogo avvertire, che questa definizione, che facevasi dipendere dalla composizione stessa dei corpi, classificava la combustione fra le operazioni chimiche. Lo Stahl fece base della sua teoria le esperienze che ora riporteremo, e si dee confessare che da quel tempo, nel quale cercossi di stabilire coll' osservazione le relazioni che esistono fra il fuoco terrestre e le azioni che i corpi esercitano messi in contatto, ripete i suoi principii la vera chimica.

Lo Stahl fuse due parti di sottocarbonato di potassa con una parte di zolfo, e divise il solfuro ottenuto in due porzioni, una delle quali, disciolta nell' acqua e filtratane la soluzione, la decompose coll' aceto e pesò il precipitato di zolfo che ne ottenne. Questa esperienza, nel mentre che gli annunziava non avere lo zolfo patita alterazione alcuna unendosi all' alcali, gli faceva conoscere in che proporzione erasi la combinazione effettuata. Quindi presa la seconda porzione, la calcinò lentamente all' aria libera, finchè divenne bianca, e n' ebbe del solfato di potassa, perchè, secondo che opinava, il flogisto erasi separato dallo zolfo: la quale conclusione credè egli poi di provare per mezzo della seguente sintesi. Scaldò fino alla fusione, in un crogiuolo chiuso, del solfato di potassa misto con polvere di carbone; ed ottenutone del vero solfuro di potassa, concluse essere il flogisto del carbone passato nel solfato, ove, unendosi all' acido solforico, aveva riprodotto dello zolfo.

Se in queste esperienze non vi fossero stati altri fenomeni, tranne quelli osservati dallo Stahl, la sua teoria, basata sull' analisi e la sintesi, sarebbe stata dimostrata; lo che non è. L' illustre autore non avendo posto mente all' influenza che ha l' aria nella calcinazione del solfuro di potassa, e nella combustione in generale, la sua spiegazione non potè più sostenersi, quando si comprese di quale importanza fosse questa influenza, cosa che vedemmo conosciuta assai prima, dimostrata però la prima volta dal Bayen nel 1774, in seguito d' esperienze cominciate alcuni anni prima, e le quali provarono ridursi il perossido di mercurio allo stato metallico, perdendo di peso, ed abbandonando un gas ch' ei raccolse e separò, senza peraltro esaminarne la natura. Vero è che siffatte conclusioni s' accordavano con le esperienze che il Lavoisier aveva pubblicate nel 1772 e 1773, per provare che il fosforo, lo zolfo e molti metalli aumentavano di peso bruciando, perchè rendevano fissa una porzione di aria. Fino da quel tempo, il Lavoisier aveva sicuramente presentito, che i fatti da esso poco fa osservati rovescierebbero un giorno l' ipotesi del flogisto; ma non annunziò la sua opinione intorno a questo oggetto, ed il Bayen fu il primo ad attaccare questa ipotesi. L' osservazione di quest' ultimo chimico, benchè importante per la conclusione che ne desumeva contro lo Stahl, pure non poteva isolatamente rovesciare una teoria, che abbracciava tanti fenomeni, e che, insegnata nelle scuole pel corso di circa cinquant' anni, aveva per partigiani, e coloro che non potevano rinunziare ad errori appresi con una certa fatica, e coloro che riguardavano con ragione le generalità come la più bella conquista dello spirito umano, ed i soli materiali delle scienze. Fra questi ultimi se ne trovarono che vollero mantenere la teoria dello Stahl, col farvi delle modificazioni, e quegli che ciò fere

con maggior successo, fu sicuramente il Macquer. Quest' illustre chimico, partendosi dall' esperienza del Bayen e dai lavori pei quali il Lavoisier aveva fino dal 1772 dato cominciamento alla sua teorica, *considerò la combustione come l' espulsione del flogisto da un corpo per opera della parte più pura dell' aria, la quale subentrava al flogisto*, nella quale ipotesi l' aumento di peso era dovuto evidentemente alla combinazione dell'aria. Ma questa spiegazione, tuttochè ingegnosa, avanì davanti alla teoria che il Lavoisier espose, nel 1777, all'Accademia delle Scienze di Parigi. Questa teoria, frutto di cinque anni di meditazioni, basata sopra i fatti meglio osservati, sopra esperienze eseguite con una esattezza fin allora sconosciuta, richiamò l' attenzione di tutti; ma, come avviene delle verità, non fu ammessa che con lentezza. Finalmente trionfò di ogni ostacolo, e venne per consenso unanime adottata da tutta la dotta Europa. In questa teoria nulla v' ha di più semplice quanto la combustione: per esempio, allorchè, in un determinato volume di aria, s' alza sufficientemente la temperatura dell' idrogeno, del carbonio, del fosforo, del ferro o dello zinco, ed allorchè questi corpi sviluppano molto calore e luce, e manifestano, in una parola, tutti i fenomeni della combustione, se si fu cauti di pesare i corpi adoperati, si trova che i prodotti liquidi o solidi della combustione pesano più dell' idrogeno, del carbonio, del fosforo, del ferro e dello zinco bruciati; che il residuo gassoso pesa meno dell' aria; che l' aumento di peso dei primi corpi è precisamente uguale alla perdita sofferta dall' aria, e che questa perdita consiste unicamente in ossigeno. Se poi ciascuno dei prodotti della combustione verrà assoggettato all' analisi, si riscontreranno in ognuno di essi l'ossigeno ed il corpo combusto, e si vedrà inoltre che questi corpi combusti hanno proprietà distinte da quelle dei corpi che li costituiscono. Ne segue dunque che, quando l' ossigeno combinasi all' idrogeno, al carbonio, al fosforo, al ferro, allo zinco, v' ha sviluppo di calore e di luce, che in conseguenza *la combustione di questi corpi non è altra cosa che la loro combinazione all' ossigeno.* Il Lavoisier considerando poi lo stato gassoso dei corpi come un prodotto della loro dissoluzione nella luce, la quale era per lui un fluido sottile, e considerando essere l' ossigeno gassoso, ed unirvisi molti solidi con produzione di fuoco, attribuì questo fenomeno all' *essere l' ossigeno attratto più fortemente dai corpi infiammabili, di quello che lo sia dalla luce.* L' ossigeno necessario a tutte le combustioni di che abbiamo parlato, fu chiamato *comburente*, cioè che fa bruciare, ed hanno il nome di combustibili i corpi che vi si combinano. Nella teoria di Lavoisier, come in quella dello Stahl, la produzione del fuoco non è riguardata come un risultamento essenziale della combustione; poichè molti sono i casi, nei quali l' ossigeno unendosi ad altri corpi non produce fuoco; e ciò che importa osservare si è che, secondo le circostanze, una medesima combinazione può, farsi con o senza sviluppo di luce.

Nel 1780, il Lavoisier estese più ancora la sua teoria. Ponendo mente ad una certa acidità che acquistano il carbonio, il fosforo, lo zolfo combinandosi con l' ossigeno, ne concluse che l' ossigeno era il principio degli acidi, e ch' era verisimile di riscontrarlo in molte sostanze dotate di acidità, le quali avevano fino allora resistito all' analisi.

La teoria di Lavoisier sulla produzione del fuoco nella combustione, e sulla causa dell' acidità, andò tanto avanti, che molti chimici si credettero in dritto di

Digitized by Google

concludere che ovunque fosse sviluppo di luce, fosse combustione, e che ovunque esistesse acidità, sempre esistesse l'ossigeno. Ma queste conclusioni furono ben tosto modificate, allorquando s' ebbero prove dello sviluppo di luce e di calore nella combinazione dello zolfo col rame, ed assai più quando si riconobbero per corpi semplici il cloro e l' iodio.

Stato naturale. Come vedemmo nel Dizionario, è l'ossigeno una delle sostanze che più abbondano nella natura sia in istato puro, sia combinato con altre, e la principal fonte ove abbonda si è l' Atmosfera; la quale, abbiamo già detto a quella parola, comporsi quasi interamente di ossigeno e di azoto, cui trovansi mescolate accidentalmente quantità più o meno grandi di altri gas o vapori. Alla stessa parola accennammo come sieno divise le opinioni, ritenendo i chimici principalmente, e fra questi Prout, Dobereiner, Felker, Thomson ed altri, che i due gas principali sieno uniti in guise da formare un composto chimico, mentre invece alcuni, ed i fisici precipuamente, riguardano l'aria siccome un semplice miscuglio di quei gas e non altro. I sostenitori del primo asserto ne adducono per prova la invariabilità assoluta o quasi delle proporzioni dei gas ad altezze diverse, invariabilità che non dovrebbe sussistere se si trattasse di un miscuglio soltanto; al che però, rispondono gli altri, non aversi esperienze abbastanza esatte per conoscere la differenza, se pur vi avesse, imperocchè attesa la continua agitazione dell' aria gli strati sulle montagne o simili sono quegli stessi che erano poco prima nei luoghi bassi, e la sola analisi fattasi di quella presa da Gay-Lussac nel suo volo aeronautico a circa 7000 metri, fu eseguita in un tempo in cui i metodi non erano abbastanza perfetti. La questione può dirsi pertanto ancora indecisa.

In quali modi si possa indagare la proporzione d' ossigeno che in una data aria contiensi, vedemmo agli articoli Eudiometria, ove si è detto, come si usassero a tal fine un miscuglio di limaglia di ferro e di zolfo, il solfuro di potassio e il gas nitroso, e come s' impiegassero a tal uopo il fosforo o l' idrogeno, facendo combinare quest' ultimo con l' ossigeno o istantaneamente mediante la scintilla elettrica, o lentamente per l' azione del platino spugnoso o di pallottole, nelle quali trovavasi quel metallo unito ad altre sostanze; come finalmente vi si impiegassa eziandio del piombo in istato molto diviso.

Analogo a quest' ultimo è il mezzo di analisi adoperato da Dumas e Boussingault per conoscere la composizione dell' aria, pesando l' ossigeno e l'azoto che vi sono contenuti. Prendono eglino un pallone vuoto d'aria e lo mettono in comunicazione con un tubo pieno di rame metallico ridotto col mezzo dell' idrogeno, e del quale si conosca il peso esattamente. Alcuni buoni robinetti, adattati a questo tubo, danno il modo di fare il vuoto anche in esso. Se lo arroventa, poi si apre un robinetto che lascia entrare l' aria, la quale si precipita allora nel tubo, ove cede all' istante il suo ossigeno al metallo. A capo di alcuni minuti si apre la seconda chiave, come pure quella del pallone, e il gas azoto entra in questo pallone che era vuoto. Le chiavi rimaste aperte, l'aria affluisce, ed a misura che passa nel tubo vi lascia il suo ossigeno, per cui si riempie il pallone di azoto puro. Quando è pieno o quasi pieno, si chiudono tutte le chiavi. Si pesano in seguito separatamente il pallone ed il tubo pieni d' azoto; poscia si pesano nuovamente dopo avere fatto in essi il vuoto. La differenza di queste pesate dà il peso del gas azoto. In quanto al peso dell' ossigeno, esso è dato dall' eccesso di peso acquistato, durante

l'esperienza, dal tubo in cui trovasi il rame.

Basta il vedere come l'esperienza si comporta, per essere pienamente rassicurati della cosa. In fatti, l'aria abbandona tutto l'ossigeno nel suo passaggio pel tubo. Il rame che si ossida occupa una zona affatto limitata; e, dopo le più lunghe sperienze, l'ossidazione si trova estesa nello spazio soltanto di due o tre centimetri. Quasi tutto il tubo contiene dunque ancora, al fine dell'esperienza, del rame metallico dotato di tutto il suo lustro, e molto proprio a raccogliere le ultime porzioni di ossigeno.

Tuttavolta Dumas e Boussingault non vollero arrestarsi a queste apparenze. Essendo disposto tutto come all'ordinario, triplicarono la velocità della corrente d'aria nell'apparecchio: e provarono se, sotto questa condizione sfavorevole, riteneva dell'ossigeno: ma non ne aveva conservato il più piccolo indizio. Infatti, diressero tutto l'azoto ottenuto attraverso un tubo che conteneva una soluzione ammoniacale di protocloruro di rame affatto senza colore, e non poterono scoprire veruna apparenza di colorazione in questo liquido: mentre si sa che la più lieve quantità di ossigeno l'avrebbe fatto passare al colore azzurro carico.

Dupasquier trasse invece partito, per l'analisi dell'aria, dalla proprietà che possede l'idrato di protossido di ferro, di assorbire l'ossigeno con grande attività. Siccome questo idrato non può conservarsi, così egli l'ottiene durante la operazione audiometrica stessa, dalla reazione della potassa sul solfato di protossido di ferro.

La maniera di procedere a quest'analisi è pronta, ed i risultamenti che somministra sono abbastanza esatti: presenta inoltre il vantaggio di poter dosare, nella stessa operazione, l'acido carbonico *anormale* dell'aria, che si sottopone all'analisi.

L'apparecchio, di cui si serve Dupasquier per quest'analisi, consiste in un semplice tubo diviso in cento parti uguali, al quale è aggiunto un otturatore di vetro, che ne fa uno strumento speciale.

Questo strumento consiste adunque in un tubo di vetro chiuso ad un'estremità, la cui lunghezza totale è di 30 centimetri e il diametro interno di 15 millimetri. Una parte di questo tubo, la cui capacità, nella porzione graduata, è di 50 centimetri cubici, è divisa in 100 parti o gradi, ciascuno dei quali rappresenta un mezzo centimetro cubico. La parte del tubo che non è graduata, risulta della lunghezza di circa 3 centimetri. Questo tubo, smerigliato alla sua parte inferiore, entra in un otturatore, che combacia col tubo in una maniera esatta, come ad una boccia smerigliata il suo tappo di vetro. Questo otturatore è cavo come un ditale, e presenta un risalto superiore ed uno inferiore. La lunghezza dell'otturatore è di 4 centimetri, e la sua profondità di 3 centimetri.

Si riempie il tubo di acqua, poscia si lascia uscire questo liquido fino a che l'aria da analizzare occupa tutto lo spazio compreso fra zero e cento gradi. Se si suppone che l'aria contenga dell'acido carbonico in una proporzione anormale, s'introduce un piccolo pezzo di potassa nella cavità dell'otturatore, e si chiude il tubo. Si agita in seguito per due in tre minuti, s'immerge nell'acqua l'estremità inferiore del tubo, e si segna la quantità di gas assorbito, ciò che indica quella dell'acido carbonico anormale. Quando l'aria non contiene più che ossigeno ed azoto, s'introducono nell'otturatore 2 gramme di potassa caustica e 5 di solfato di protossido di ferro recentemente cristallizzato e ben conservato. S'immerge in seguito l'otturatore nell'acqua, si fanno

sviluppare le bolle d'aria che possono aderire alla potassa ed al solfato di ferro, poscia si fissa con diligenza il tubo nell'otturatore, e si ritira l'apparecchio dall'acqua quando si è certi che il tubo è perfettamente chiuso. Allora si agita orizzontalmente e continuamente per una mezz'ora, tempo che basta, operando sull'aria normale, perchè tutto l'ossigeno sia assorbito. S'immerge quindi nell'acqua l'estremità inferiore dello strumento, si lascia uscire la polta liquida formata dall'ossido di ferro, si lava il tubo senza lasciare che nulla si perda del residuo gassoso, e si dispone il tubo in modo che il liquido internamente ed esternamente sia allo stesso livello, ed infine si nota la quantità di gas scomparso, la quale rappresenta l'ossigeno. Operando con diligenza sull'aria normale, si trova un assorbimento di 21 gradi, e ne rimangono 79 che rappresentano la proporzione dell'azoto. Se dopo mezz'ora si ha timore che tutto l'ossigeno non sia stato assorbito, si dischiude in parte leggermente, con un moto di torcimento l'otturatore immerso nell'acqua, lasciando in tal modo rientrare un poca d'acqua nel gas assorbito. Si agita in seguito di nuovo per otto a dieci minuti, e s'incomincia ancora la prova indicata. Se non si osserva in questo caso alcun cambiamento nell'altezza interna del liquido, è indizio che l'assorbimento è compiuto e l'operazione terminata.

In questa operazione la potassa s'impossessa dell'acido del solfato di protossido di ferro, e precipita il suo ossido allo stato d'idrato, il quale è bianco o bianco grigio, ma si colora ben presto in verde, in verde carico, poscia in verde scuro, mescolato talvolta di ruggine in causa dell'assorbimento dell'ossigeno. La quantità d'acqua rimasta nel tubo e nell'otturatore basta per operare la soluzione e formare una poltiglia piuttosto liquida; una maggiore quantità sarebbe nocevole, e l'assorbimento non si farebbe ugualmente bene. L'agitazione orizzontale e continua del tubo, ha per iscopo di rinnovare incessantemente la superficie a contatto col gas e di facilitare così l'operazione.

La potassa, di cui si fa uso, deve essere bianca. Quando è troppo calcinata, presenta un aspetto bigiccio o verdiccio, e contiene del perossido di potassio, che si decompone nell'acqua e lascia in libertà dell'ossigeno, ciò che ritarda l'operazione dovendosi produrre anche l'assorbimento di questo gas, che si mesce con l'aria sottoposta all'analisi.

Il solfato di ferro deve essere d'un verde chiaro, vale a dire per nulla alterato dall'aria. Si può conservarlo per lungo tempo senza alterazione, facendo cristallizzare in una soluzione carica d'acido solforico. Quantunque non ritenga allora che il suo acido combinato, l'esperienza mostrò che si conserva assai facilmente e senza subire veruna alterazione esposto all'aria.

Per raggiungere una grande esattezza, importa d'operare in acqua che sia stata esposta all'aria, e che abbia la medesima temperatura dell'atmosfera. Un'acqua più fredda dell'atmosfera, può modificare un poco il volume dell'aria interna e rendere i risultamenti non del tutto esatti. Questa osservazione si applica, del resto, a tutti i processi eudiometrici.

Affinchè questo eudiometro fosse facilmente portatile, Dupasquier non ha suddiviso ciascun grado in cinque o dieci parti, ciò che lo avrebbe obbligato a dargli maggior lunghezza. La divisione in semplici gradi basta per la maggior parte dei casi, in cui si ha bisogno di praticare l'analisi dell'aria. Per ottenere una precisione maggiore, e quando si tratta di operare in un laboratorio di chimica, egli

fa uso di un tubo più lungo, il che gli concede di dividere ogni grado in cinque parti. Ecco l'indicazione delle dimensioni di questo strumento, che si può impiegare nei laboratorii invece dell'eudiometro a gas idrogeno:

Lunghezza totale del tubo	0^m,530 a met. 0,550
Lunghezza della parte non graduata del tubo .	0^m,050
Diametro interno	0^m,016

Capacità della parte graduata 1 decilitro, o 100 centimetri cubici.

Lunghezza dell'otturatore	0^m,530
Profondità dell'otturatore	0^m,035.

L'eudiometro, con questo metodo, diventa assai semplice, assai facile ad impiegarsi senza perdere interamente l'esattezza necessaria in somigliante operazione (1). Questo eudiometro è assai vantaggioso pel chimico, quando voglia in viaggio analizzare l'aria normale od anormale di differenti luoghi. Serve anche nelle analisi delle acque potabili e delle acque minerali, per dosare i gas ottenuti con l'ebollizione. È d'un uso assai comodo pegl'ingegneri, che vogliono riconoscere la natura dell'aria delle miniere, dei pozzi, delle cisterne e simili, e per conoscere quale quantità d'ossigeno abbandona l'aria passando per un focolare, a fine d'assicurarsi se la corrente di questo gas agisca convenientemente sul carbone in combustione. Si è per tale motivo che abbiamo creduto utile cogliere l'occasione di questo articolo per farlo conoscere ai nostri lettori, ciò che non si era potuto fare negli articoli Eudiometria in addietro citati.

Venne in quelli additato in qual modo si possa conoscere la presenza e la proporzione degli altri gas, eventualmente contenuti nell'aria, intorno a che sarà pur utile consultare gli articoli speciali relativi a questi medesimi gas. Quanto ai vapori acquei od altri, si vuole separarli dall'aria facendo attraversare a questa sostanze assai avide di umidità, per averla secca, quando si assoggetta all'analisi.

All'articolo Atmosfera dicemmo potersi la proporzione dell'ossigeno nell'aria valutare a 21 per 100 in volume, o 24 per 100 in peso. Da numerose sperienze fatte diligentemente da Domas e Boussingault col metodo suindicato, la media risultò di 20,864 in volume, variando gli estremi da 20,6 a 21,1. Quello che v'ha di notevole si è come queste proporzioni siensi trovate molto approssimativamente le stesse in paesi diversi e lontanissimi, nei quali venne studiata, come può rilevarsi dalle seguenti analisi.

(1) In alcuni trattati di chimica si trova che l'idrato di protossido di ferro esercita un'azione decomponente sull'acqua, ciò che darebbe luogo alla produzione d'un poco d'idrogeno: quest'asserzione però è un errore. Quando si precipita l'idrato ferroso nell'acqua, che ha subito il contatto dell'aria, si colora in nero prontamente, ma ciò si fa assorbendo l'ossigeno dell'aria sciolto nell'acqua, e non prendendone a questo composto medesimo. In fatti, se si usa la diligenza di far bollire l'acqua per un quarto d'ora avanti di precipitarvi l'idrato ferroso, questo precipitato rimane per lungo tempo *bianco*, e non si colora che per l'assorbimento dell'ossigeno atmosferico. Se l'acqua fosse decomposta, la coloraziona sarebbe assai pronta se non immediata.

Sei esperienze fatte simultanee a due a due da Dumas e Boussingault sull' aria del giardino delle piante e Parigi, diedero i seguenti prodotti in peso:

27 aprile ossigeno	22,92	22,92	per 100 di arie
28 detto »	22,03	23,09	
29 detto »	23,03	23,04	
media	22,963	23,016,	

cioè la media delle sei esperienze risulta 23,0045.

Marcignac, esperimentando e Genova coi metodi stessi su 1000 parti in peso di aria, trovò le quantità d' ossigeno seguenti:

11 gennaio	23,01
18 detto	23,00
3 febbraio	22,97
media	22,99.

Levy, analizzando a Copenaghen, nella scuola politecnica, su 1000 parti in peso di aria ne trovò d' ossigeno,

il 17 novembre a 4 ore di sera con neve	23,00
» 30 detto a mezzogiorno con cielo coperto	23,02
» 12 decembre a 10 ore $\frac{1}{2}$ del mattino con cielo scoperto e bellissimo tempo	22,99
» 22 detto a 11 ore $\frac{1}{2}$ con neve	23,01

Lo stesso, avendo analizzato dell' aria presa sulla spiaggia, soffiando il vento dal mare, 11 metri al di sopra del livello del mare al castello di Kronberg, 12 leghe distante da Copenaghen, vi trovò i seguenti pesi di ossigeno:

18 febbraio alle ore 9 $\frac{1}{2}$ del mattino,	cielo nuvoloso,	vento N. O.		23,02
id.	id.	id.	id.	23,01
id.	id.	id.	id.	23,02.

Anche le pioggia non sembra produrre grande variazione nella quantità dell' ossigeno che vi è nell' aria, poichè la media ottenuta in giornate in cui questa cadeva, fu di 23,015, invece di 23,005, che era nello stesso luogo in giorni sereni.

Considerando il consumo che si fa tottogiorno di ossigeno dalle piante e dagli animali, reca sorpresa veder mantenersi così costantemente uguale la proporzione di esso nell' aria, locchè però dee attribuirsi principalmente alla grande quantità che ne restituiscono le piante stesse, come si è veduto in più luoghi di quest' opera, e specialmente nell' articolo Nutrimento *delle piante* (T. XXIX di questo Supplemento, pag. 336).

Sembra nulladimeno che questa uni-

formità di composizione non sussista per l'aria che sta al di sopra del mare, come risulterebbe dagli sperimenti che seguono, fatti appunto sopra quantità di aria prese in alto mare, e che diedero le quantità seguenti di ossigeno in peso:

4 Agosto 8 ore $\frac{1}{2}$ del mattino a 57° 46′ Lat. N. e 8° 22′ Long. E. da Parigi	22,57
3 Agosto 10 ore $\frac{1}{4}$ del mattino a 55° 30′ Lat. N. e 5° 30′ Long. E. da Parigi	22,58
2 Agosto 1 ora dopo mezzogiorno a 52° 36′ Lat. N. e 0° 58′ Long. E. da Parigi	22,59
3 Agosto 1 ora $\frac{1}{4}$ dopo mezzanotte a 54° 15′ Lat. N. e 2° 7′ Long. E. da Parigi	22,56
media	22,57.

Confrontando questi risultamenti con quelli addietro riferiti ottenuti a Kronberg, e vedendo come in quest' ultimo luogo la composizione trovata fosse quella solita dell' aria, quantunque soffiasse il vento dal mare, conviene dedurre che la minor quantità di ossigeno non si trovi se non che in quello strato di aria che è immediatamente sul mare a poca altezza da quello. Sarebbe cosa molto importante procedere a nuove ricerche su tale proposito.

Un' altra circostanza, che presentava qualche interesse a conoscersi, era se la composizione dell' aria variasse o rimanesse la medesima a diverse altezze, imperciocchè dalla soluzione di essa dipendeva eziandio, come accennossi, quella del problema, se l' ossigeno e l' azoto trovinsi mesciuti, oppure combinati nell'aria. Nel primo caso, infatti, egli è certo, che non avendo i due gas densità uguale, ciascuno di essi dovrebbe formare un' atmosfera a parte, la diminuzione della pressione procedendo in ciascuna diversamente, e dando per conseguenza un'atmosfera composta in proporzioni variabili con l' altezza.

Secondo il calcolo, ecco in qual guisa dovrebbe variare la composizione dell' aria, supponendo la temperatura dello strato inferiore a 30° C.

Pressione totale	Altezza	Volumi: Ossigeno	Volumi: Azoto
0^m,76	0^m	20,8	79,2
0 ,60	1767	20,3	79,7
0 ,50	3653	19,9	80,1
0 ,40	3650	19,5	80,5
0 ,30	8445	19,2	80,8
0 ,20	13194	18,9	81,1.

Invece, gli esperimenti fatti da Boussingault e da Dalton, mostrerebbero non avervi differenza alcuna, come risulta dalle note che seguono dei loro risultamenti.

Boussingault.

A Santa Fè de Bogota. .	altezza 2650^m . .	ossigeno	20,65 in volume
A Ibaqué	» 1323 . .	»	20,70
A Marequita.	» 548 . .	»	20,77
media		»	20,70.

Dalton.

Montagna di Helvellyn . .	altezza 900^m .	ossigeno	20,70 in volume
id. id. . .	» » .	»	20,58
sullo Snowdon	» 1050^m .	»	20,05
Aria presa in un pallone. .	» 2880^m .	»	20,52
id. id. . . .	» 4500^m .	»	20,59
Aria presa dalla ghiaccisia nella valle di Chamonny		»	20,20
Aria del Sempione		»	19,98
Wengern Alp		»	20,45
id.		»	20,11
Manchester.		»	20,88
id.		»	21,10
id.		»	20,80
id.		»	20,92
id.		»	20,95.

Verver.

Aria alla cima del Faulhorn montagna di Oberland all' altezza di	1950^m .	ossigeno	23,01 in volume.

Quando pertanto non vogliansi ritenere inesatti questi sperimenti per le ragioni che adducemmo in addietro, essi proverebbero essere l' ossigeno e l' azoto nell' aria combinati chimicamente.

Benchè, come dicemmo, non sia qui luogo di parlare degli altri gas che l' aria contiene, pure accenneremo che in 90 esperienze fatte da Verver in campagna aperta, dal 1.° maggio al 12 novembre, la quantità dell' acido carbonico non variò gran fatto, essendone risultata la media a 4,188 su 10,000 volumi di aria, il massimo salì il 22 giugno a 5,05, ed il minimo fu il 2 novembre a 3,51. In generale, Verver trovò che la pioggia scema la quantità dell' acido carbonico, e che, a termine medio, su 10,000 volumi di aria ve ne hanno 0,399 di più nella notte che nel giorno, risultamento che si era già ottenuto da Saussure. Da 16 esperimenti fatti dal 7 al 29 luglio, trovò, a termine medio, 1,48 d' idrogeno su 10,000 volumi di aria, essendo gli estremi 2,2 e 0,92. Dai suoi esperimenti risultò inoltre trovarsi più idrogeno dopo le giornate più calde, e la umidità del suolo contribuire anche essa ad accrescere la quantità di quel gas.

Dopo l' aria, altra sostanza che contiene in gran copia l' ossigeno è l' Acqua, la quale, come vedemmo a quella parola, componesi eppunto di due volumi di idrogeno ed uno di ossigeno, ed in peso esattamente di 88,87 di ossigeno e di 11,13 di idrogeno. La tenacità tuttavia con cui vi è desso legato all' idrogeno e la minore affinità che presenta quest' ultimo a formare combinazioni, fe che di raro si possa utilmente ottenere dall' acque l' ossigeno, come vedremo, parlando della preparazione di esso. Infiniti altri liquidi contengono pure l' ossigeno per lo più combinato all' idrogeno, nelle proporzioni stesse in cui si trove nell'acqua.

Finalmente, immensa è la quantità dell' ossigeno che trovasi allo stato solido, combinato con molte sostanze, formando ossidi, acidi, sali, e moltissimi di quei così varii prodotti che presentano i regni minerale, vegetale od animale. È specialmente di alcuni ossidi o sali che si fa uso per procurarselo, come vedremo; e ad esso sono molte volte dovute le proprietà che rendono alcune di queste sostanze tanto utili nelle arti.

Preparazione. L' aria e l' acqua contenendo entrambe tanta copia di ossigeno, essendo le sostanze più a portata di tutti, e non avendo valore alcuno, sembrerebbero a bella prima dover essere le due migliori fonti donde le arti potessero trarre in grande abbondanza ed a buonissimo mercato l' ossigeno. Avendo questo però affinità molto più numerose e più forti per altre sostanze che non sia l' idrogeno e l' azoto, gli elementi, cioè, che vi si trovano uniti in quelle combinazioni, difficile riesce separarlo da questi. Soltanto recentemente si giunse ad ottenere quello dell' aria mediante una doppia operazione, giovandosi, cioè, della facilità con cui se lo appropriano certe materie in alcune date circostanze, e con cui queste materie stesse l'abbandonano poi in circostanze poco diverse. Assoggettando queste sostanze successivamente, prima alle une, poscia alle altre delle condizioni anzidette, si arriva a togliere all' aria il suo ossigeno, ed e raccoglierlo a parte. Boussingault fu quello che si propose di risolvere il problema, ed è cosa veramente singolare, che a ciò non si pensasse dapprima, dacchè si aveva l' esempio d' essersi veduto una sostanza prendere, concretare l' ossigeno per indi restituirlo puro ed allo stato gassoso, nella memorabile esperienza con la quale Levoisier separò gli elementi dell' atmosfera, riscaldando un bagno di mercurio in un volume d' aria limitatissimo. Siccome però erasi dovuto in quel caso mantenere il metallo quasi al punto d' ebollizione durante dodici giorni, a fine di ottenere poche particelle di precipitato rosso, dal quale si trassero alcuni centimetri cubici di ossigeno, col mezzo della calcinazione, in un vaso chiuso; così si vede che questo mezzo non era adottabile in pratica, non solo per la scarsezza della produzione, ma anche per la necessità di svolgere l' ossigeno in un altro apparato diverso da quello, nel quale si ossidava il metallo, condizione che Boussingault voleva assolutamente evitare, perchè troppo incomoda in un metodo pratico ed industriale. Diedesi pertanto a cercare altra sostanza, che, più facilmente del mercurio, assorbisse prima, ed abbandonasse poscia l' ossigeno. Fra i pochissimi corpi, di cui poteva disporre per tentare di risolvere la questione anzidetta, Boussingault diede la preferenza alla barite, fondandosi sopra la sua proprietà molto conosciuta, di fissare, cioè, l' ossigeno ad una temperatura poco elevata, e di abbandonarlo sotto l'influenza di un calore più forte.

Si sa che quando si fa passare una corrente d' ossigeno sopra frammenti di barite, posti in un tubo arroventato al rosso

oscuro capo, il gas è così compiutamente assorbito, che più non comparisce alla cima del tubo, se non che quando la barite è interamente sopraossidata. Tale si è il metodo imaginato da Thenard, per preparare il biossido di bario. Allorchè è formato il biossido, se s' innalza la temperatura del tubo al di sopra del rosso-ciliegio, lo si scompone, per così dire, istantaneamente, ed operando sopra 1 chilogramma di materia, raccolgonsi 73 litri di gas ossigeno. Dopo la rapida scomposizione del biossido, la barite riprende il suo aspetto, e le sue proprietà primitive; col mezzo di applicazioni successive e variate del calore si può nuovamente ossidarla, indi svolgerne l' ossigeno per riossidarla da capo, e così all' infinito.

Boussingault, pose a profitto questa proprietà della barite, di ossidarsi, cioè, e disossidarsi in limiti di temperatura alquanto ristretti, per isolare dapprima e indi raccogliere l' ossigeno dell' atmosfera, dopo avere sperimentato potersi sopraossidare la barite con una corrente d' aria secca, privata di acido carbonico.

L' apparato di cui si servì, consiste in un tubo di porcellana o di terraglia verniciata che attraversa un fornello a cupola. S' introduce la barite in frammenti in questo tubo, la cui estremità anteriore porta un robinetto, che permette od intercetta, a volontà, l' accesso dell' aria.

All' orifizio di uscita del tubo havvi unita una diramazione, alla quale si adattano due altri robinetti, l' uno dei quali comunica con un aspiratore e l' altro con un gassometro.

Lo scolo dell' acqua contenuta nell' aspiratore fa giungere l' aria nel tubo, che si mantiene alla temperatura del rosso oscuro, poichè la barite si ossida. Dopo qualche tempo, quando stimasi abbastanza avanzata questa ossidazione, non essendo indispensabile che sia compiuta, si chiudono il robinetto d' introduzione e quello dell' aspiratore, e si stabilisce la comunicazione fra il tubo ed il gassometro; s'innalza la temperatura, eprendo il ceneraio del fornello, e ben presto l' ossigeno ritenuto dalla barite irrompe nel gassometro.

Lo svolgimento succede molto prontamente, e quando è terminato, si chiude il gassometro, si modera il fuoco e si ossida nuovamente facendo agire l' aspiratore, per indi disossidare; in questo modo le due operazioni si succedono in maniera continua. Scorgesi che la barite allo stato di rosso oscuro, fa in qualche modo l' ufficio di un filtro che ritenesse l' ossigeno dell' aria, lasciando passare l' azoto.

Questo apparato, di cui abbiamo indicate le principali disposizioni, agì nel laboratorio di Boussingault al Conservatorio delle arti e mestieri durante il maggio del 1849, ma nella pratica venne ad elevarsi una difficoltà molto grave, che richiese moltiplicate ricerche per trovarne il motivo.

Quando la barite serviva per la prima volta, l' esperienza riusciva nel modo più soddisfacente; ma dopo alcune operazioni, e spesso anche dopo la seconda ossidazione, succedeva che, ad oguale volume d' aria che traversava il tubo con uguale velocità, la quantità d' ossigeno fissata sulla barite diminuiva molto rapidamente, e si può avere un' idea dai seguenti dati che riferisconsi a 250 gramme di barite. Variando la temperatura atmosferica da 14° a 18°, ed essendo il barometro a 760^{mm}, ebbersi

Dopo la prima ossidazione	. . . . .	15^{litri},5 di ossigeno
» la seconda »	. . . . .	11 ,8
» la terza »	. . . . .	8 ,5
» la quarta »	. . . . .	5 ,9.

In un altro sperimento, nel quale l'ossidazione della barite non si spinse tanto oltre, la temperatura variando da 14° a 19°, ed il barometro essendo a 752^{mm}, si ebbero:

Dopo la prima ossidazione	. . . . .	11^{litri},7 di ossigeno
» la seconda »	. . . . .	11 ,7
» la terza »	. . . . .	11 ,7
» la quarta »	. . . . .	10 ,5
» la quinta »	. . . . .	8 ,6
» la sesta »	. . . . .	6 ,8
» la settima »	. . . . .	3 ,8.

Vedendo questa costanza nei risultamenti, essendosi continuate le esperienze per più di due mesi, ed essendosi assicurato non potersi attribuirle all' imperfezione degli apparati stabiliti con grandissima cura ed attenzione, Boussingault dovette supporre che l' aria, a cagione della velocità con la quale attraversava il sistema purificatore, non abbandonasse totalmente l' acqua e l' acido carbonico, e che piccole quantità di queste sostanze uscendosi alla barite, indebolissero la sua facoltà a ritenere l' ossigeno. Tuttavia, alcuni tubi assaggiatori indicarono con l' invariabilità del loro peso, che l' aria introdotta non riteneva nè umidità, nè acido carbonico.

Si credette allora che vi avessero nell' aria certi principii, che i disseccanti non valessero a levarne; ma questa opinione non potè sostenersi, allorchè si verificò con reiterate esperienze che la diminuzione della facoltà assorbente della barite continuava a manifestarsi anche quando si ossidava questa base alcalina con l' ossigeno puro, che gli si faceva prendere e restituire alternativamente; od anche quando facevasi la ossidazione in un volume di aria limitato, tanto scarso da non potervi supporre quantità valutabili di un qualsiasi estraneo principio. Le esperienze nell' ossigeno e nell' aria limitata si fecero sopra alcune gramme di barite poste in una vaschetta di platino che introducevasi in un tubo di porcellana; invece del gassometro si usavano una o due campane di vetro poste sul mercurio, la cui capacità era divisa in centimetri cubici.

Dal principio di queste ricerche si era osservato che la barite riscaldata per lungo tempo provava da ultimo un ristringimento sensibile, talvolta anche sembrava vetrificata, ed in un caso, in cui successe l' espulsione dell' ossigeno ad un forte calor bianco, essa subì una fusione pastosa. D'altra parte, sciogliendo nell' acido nitrico della barite che si era adoperata nelle sperienze, si ebbe per residuo una proporzione di silicio alquanto forte, attesochè la barite che ottiensi comunemente, va unita a notevoli proporzioni di silice e di allumina. Il primo che fece questa osservazione fu Thenard, che attribuì la presenza di queste due terre ai crogiuoli ad alle storte di porcellana nei quali si sottomette il nitrato ad una lunga calcinazione. Se si opera la calcinazione in un vaso di platino, oppure in uno di ferro, si ottiene una barite scevra di silice e di allumina, che quando si guarentisca dal contatto delle materie terrose, non si verifica più, e che sembra dover servire indefinitamente ad estrarre l' ossigeno dall' aria atmosferica.

Ecco, per esempio, una serie d' ossida-

zioni operate da una corrente d'aria fatta agire sopra 25 gramme di barite pura, essendo il barometro a 759^{mm} e la temperatura variando come è indicato, si ebbero:

		litri			
dopo la prima ossidazione	.	1,70	di ossigeno,	alla temperatura di	15°
» la seconda »	.	1,79	»	»	17°
» la terza »	.	1,82	»	»	14°
» la quarta »	.	1,74	»	»	17°
» la quinta »	.	1,74	»	»	19°
» la sesta »	.	1,64	»	»	19°
» la nona »	.	1,58	»	»	17°
» la decima »	.	1,72	»	»	19°
» l'undecima »	.	1,75	»	»	19°.

Quantunque fosse stabilito che l'indebolimento della facoltà assorbente della barite per l'ossigeno non provenisse dall'intervento del vapore acqueo o del gas acido carbonico che l'aria avesse potuto ritenere, nulladimeno Boussingault volle conoscere quale fosse l'effetto di questo vapore e di questo gas nel caso in cui penetrasse accidentalmente nell'apparato dell'aria non purificata. Le esperienze fatte sopra questo soggetto furono molto soddisfacenti e diedero inoltre inattesi risultamenti. Sopra 2^{gr}, 593 di barite posta in una vaschetta di platino, si fece passare una corrente d'aria non ispogliata del suo acido carbonico e non disseccata; quest'aria passava lentamente, il tubo era al color rosso oscuro, ed al momento della disossidazione si riceveva l'ossigeno in una campana graduata posta sopra al mercurio. Ogni ossidazione durava da un quarto d'ora ad una mezz'ora, e il barometro essendo a 760^{mm} si ebbero:

		centimetri cubici			
Dopo la prima ossidazione	.	156	di ossigeno,	alla temperatura di	14°
» la seconda »	.	158	»	»	15°
» la nona »	.	162	»	»	18°
» la decima »	.	157	»	»	18°.

Il peso della barite non aumentossi in questa esperienza che di 0^{gr},087. Tuttavia si erano fatti passare nel tubo 50 litri d'aria alla temperatura di 12 a 13 gradi, presa dal laboratorio. Quest'aria doveva contenere 0^{gr},040 di acido carbonico, e se fosse stata saturata di vapore, avrebbe dovuto portare presso a poco 0^{gr},5 di acqua; perciò è verosimile che la barite in questa circostanza non prendesse quella proporzione tanto di acqua che di acido carbonico che avrebbe dovuto, quantunque quell'alcali abbia per entrambe queste sostanze una grandissima affinità, assorbendo, per esempio, il gas acido carbonico al calore rosso oscuro. Non meno forte è la sua affinità per l'acqua, poichè si vede l'idrato fondersi al calor bianco rovente senza decomporsi. Nulladimeno dimostra l'esperienza che del carbonato di barite mantenuto al rosso ciliegio in una vaschetta di platino posta in un tubo di

porcellana attraversato da una rapida corrente d' aria secca, abbandona lentamente bensì, ma per certo dell' acido carbonico; al rosso bianco, la scomposizione succede meno lentamente, ma occorrerebbe ancora un tempo alquanto lungo per ottenerla.

Nelle medesime condizioni, l' idrato è prontamente scomposto, e se da ultimo, riscaldando al di sopra del rosso-ciliegio, si arriva a distruggere il biossido formatosi, ottiensi dalla barite caustica e tutta l' acqua dell' idrato viene eliminata dalla corrente d' aria secca. Questi fatti spiegano il motivo per cui l' aria non diseccata, allorchè non contiene altro che alcuni diecimillesimi di acido carbonico, non indebolisce immediatamente il potere assorbente della barite.

Questo metodo permette di separare senza grandi difficoltà, l' ossigeno dall' azoto col quale è mesciuto nell' aria atmosferica. Quantunque le prime ricerche di Boussingault siansi limitate a semplici esperienze di laboratorio, riporteremo alcune cifre dedotte da esse che mostrano poter divenire oggetto di un interesse industriale. Secondo la teorica, dieci chilogrammi di barite, ossidandosi compiutamente, possono prendere e poscia restituire 730 litri di gas ossigeno. Ma per la celerità dell' operazione, e per quanto risulta dalle esperienze suddette, non bisognerebbe contare che sopra 600 litri. In questi limiti, agendo sopra 100 chilogrammi di materia ripartiti in otto e dieci cilindri stabiliti in un solo fornello, ad ogni disossidazione si svolgerebbero 6,000 litri di gas ossigeno, e siccome si farebbero verosimilmente quattro a cinque operazioni in 24 ore, così un tale sistema di riscaldamento che occuperebbe poco luogo, darebbe in 24 ore da 23,000 a 30,000 litri di gas ossigeno.

L' uso della barite non può presentare al giorno d' oggi gravi difficoltà, poichè dopo il metodo di cui Dubrunfaut arricchì la fabbricazione dello zucchero, si ottiene la barite a migliaia di chilogrammi. Vide però fin da principio Boussingault che molte sarebbero le ricerche da fare sotto l' aspetto pratico, e proponeva, per esempio, di esaminare quale fosse l' influenza della velocità della corrente d'aria sopra l' ossidazione, e se, per aumentare questa velocità, giovasse ossidare la barite con aria calda.

Continuando in fatto gli studii suoi su questo interessante argomento, venne Boussingault condotto a verificare lo strano fatto, che l' idrato di barite, malgrado la potente affinità che ne collega gli elementi, viene interamente decomposto da una corrente di aria secca, la quale agisca alla temperatura rovente. L' acqua viene trascinata via, e invece dell' idrato si ottiene della barite o del biossido di bario, secondo il grado di calore cui si è operato, e riavvicinando questo fatto con l' altro conosciuto da un pezzo che l' acqua in ebollimento cangia immediatamente il biossido in idrato, scacciandone tutto l' ossigeno che forma questo soprossido, Boussingault pensò che giugnerebbesi forse ad estrarre l' ossigeno dall' aria a così bassa temperatura, che, oltre alla economia del combustibile, più non si avesse a temere l' azione distruttiva della barite sui vasi di terra, e la diminuzione che si osservava nella facoltà di questo alcali di ossidarsi.

Abbenchè questa idea di fare agire successivamente l' aria sull' idrato e l' acqua sul biossido si fondasse su dati certi, e su fatti più volte ottenuti dal Boussingault stesso nel corso delle sue ricerche, pure egli fu quasi per abbandonarla, tante difficoltà gli si opposero ai primi saggi, difficoltà provenienti in gran parte dalla molta fusibilità dell' idrato. Divenendo

esso liquido al calore rovente, era d'uopo collocarlo in una lunga vaschetta che occupava tutta la parte riscaldata d'un tubo di porcellana; ma ben presto lo strato di biossido, formato alla superficie del bagno, opponeva un ostacolo all'azione dell'aria, cosicchè quando si operava su cento gramme di materia, la ossidazione non si propagava che con estrema lentezza. Rimediossi a questo inconveniente mescendo intimamente l'idrato di barite con idrato di calce o con magnesia, al doppio scopo d'impedirle di scolare e ridursi in un bagno e di fare che, attesa la sua divisione, presentasse grande superficie all'azione dell'aria.

Introduce quindi Boussingault il miscuglio in un tubo di porcellana, mantenendovelo con due turaccioli d'amianto posti ai capi, poscia produce la ossidazione con una rapida corrente d'aria, l'idrato essendo decomposto tanto più presto quanto è maggiore la velocità con cui giugne l'aria. Quando si reputa sufficiente la soprassidazione, si fa comunicare il tubo con un gassometro, e con piccola caldaia disposta a tal fine vi si dirige un getto di vapore, tornando tosto a formarsi l'idrato e svolgendosi l'ossigeno. Ripetesi poi all'infinito se vuolsi la ossidazione con l'aria e la disossidazione col vapore. La bassa temperatura, cui hanno luogo le due opposte azioni, fa che la barita conserva la sua facoltà di ossidarsi; e di fatto, sottomettendo ripetutamente la stessa materia all'azione di una rapida corrente d'aria per tempi uguali, ebbersi risultamenti costantemente uniformi.

In tal guisa, come ben si vede, la estrazione dall'ossigeno dall'aria somministra all'industria un mezzo facile ed economico di ottenerne grandi quantità, e non dubitiamo che questa agevolezza farà sì che ben presto si moltiplichino gli usi dell'ossigeno, più che non abbiasi fatto finora, mentre incontravasi un obbietto nel costo cui risultava, e negl'imbarazzi che cagionava la preparazione di esso.

Come un mezzo che serve altresì per estrarre l'ossigeno, sia dall'aria, sia dall'acido carbonico ch'esse contiene, assorbiti da prima, ricorderemo quanto si è detto sull'azione in tale proposito delle foglie nell'articolo Nutrimento *delle piante* (T. XXIX di questo Supplemento, pag. 334), gli effetti delle quali però, benchè interessantissimi a conoscersi, e benchè ottenuti con esperimenti di una grande semplicità, possono tuttavia difficilmente condurre ad un metodo industriale, per la scarsezza dei prodotti e per la lentezza con cui quelli si ottengono.

Giova sapersi in tale proposito, come Boussingault, dietro alcuni suoi sperimenti, annunziasse minimo essere lo svolgimento d'ossigeno dato dalle foglie nelle soluzioni acide e zuccherine indicate da Schultz, in confronto al copioso sviluppo di ossigeno dato da foglie immerse in acqua impregnata d'acido carbonico. Rispose nulladimeno lo Schultz, adducendo a cagione del mal esito di quelle prove, l'averle fatte in autunno con foglie ingiallite, la cui vitalità era spossata. Aggiunse aversi il più rapido svolgimento d'ossigeno, non dalle foglie poste in acidi puri, ma nei loro sali acidi, come nell'acetato acido di calce o di potassa, nel cremore di tartaro e simili, lo che Boussingault ignorava quando fece le esperienze anzidette. Finalmente, che nelle soluzioni zuccherine le foglie e radici decompongono lo zucchero e lo cangiano in gomma, sicchè lo sviluppo dell'ossigeno diviene rapido solo in capo ad otto o dieci ore, ciò che non potè vedere il Boussingault, non avendo continuato le prove che per tre a quattro ore.

Quanto all'Acqua, se conoscansi molti mezzi per averne separato l'Idrogeno, come si è veduto a quella parola, giovan-

dosi appunto della prevalente affinità dell' ossigeno che la abbandona per unirsi ad altre sostanze, non se ne conosce alcuna che valga a toglierne l'idrogeno e lasciarvi l' ossigeno allo stato gassoso. L' unico mezzo di ottenerlo tale, si è con la elettricità, avendosi in fatto veduto, e ai succitati articoli ed a quelli Elettricità, Galvanismo, come la scintilla elettrica o la corrente continua voltaica disgiungono, sotto certe condizioni, i due principii dell' acqua, i quali separati si portano uno ad un polo, uno all' altro. Se i capi dei fili sono di materia facilmente ossidabile, si unisce a quelli l' ossigeno rimanendo libero soltanto l' idrogeno; ma se invece i capi dei fili difficilmente si ossidano, essendo di platino o d' oro, si ottiene libero e gassoso anche l' ossigeno. Questo risultamento è di tanto maggiore importanza, quanto che se si uniscono insieme i due gas, si ha una delle sorgenti del calore più forte che si conosca nel miscuglio, cui si dà il nome di Ossidrogeno (V. questa parola). Malgrado però che molti tentativi siensi fatti per utilizzare questa decomposizione, sembra niuno sia ancora giunto a ridurla a tale semplicità ed economia da ritrarne pratica utilità, e rimane tuttora piuttosto un' esperienza da gabinetto, di quello che un' operazione industriale. Può aversi una idea degli effetti finora ottenuti da quanto venne riferito in questo Supplemento all' articolo Idrogeno (T. XII, pag. 476). Siamo ben lungi ciò nulladimeno dal credere che si debba tanto scoraggirsi in queste ricerche da abbandonarle del tutto; bensì crediamo, come altrove si è detto, e stimiamo utile di ripeterlo, che si abbia in esse a dar nuova direzione agli studii, ed abbandonate le pile, i cui effetti non si hanno che a spese di un equivalente consumo di un metallo, e di cure minuziose più o meno per mantenere questo polito, e di tratto in tratto cangiarlo, si ricorra o alle atmosferiche elettricità, o a quella che svolgesi con tanta facilità dalla terra (V. Pila), o tutto al più alle grandi quantità di elettrico che devono svolgersi in certe operazioni di alcune arti, e delle quali non si tiene alcun conto.

Non diversa della precedente maniera di decomporre l' acqua, può considerarsi quella che si ottiene a mezzo del magnetismo, o a dir meglio delle correnti elettriche suscitate da quello, come si è veduto e nell' articolo Acqua medesimo (T. I di questo Supplemento, pag. 119), ed in quello Magneto-elettricismo (Tomo XX del Supplamento, pag. 378). All' obbietto dell' alterazione e logorio del metallo, subentra in tal caso il consumo di forza necessaria per muovere le macchine magneto-elettriche, la quale, crescendo anch' essa proporzionalmente alle decomposizioni, rende difficile sperare neppure in questo modo un effetto utile ed economico.

I mezzi più seguiti adunque finora per preparare l' ossigeno, essendo, come accennossi, recentissimo il trovato di quello suggerito da Boussingault per averlo dall' aria atmosferica, consistono nell' estrarlo da ossidi o sali che con l'azione del calore lo abbandonano facilmente.

Si disse nel Dizionario che il perossido di manganese è la sostanza adoperata più generalmente, quando se ne vogliono ottenere grandi quantità. Dicemmo ivi come si operi, rigettando le prime porzioni dei gas che si svolgono, e qui aggiungeremo constare questa di vapori acquei che hanno talvolta l' odore dell' acido nitrico, e di gas nitrogeno, che spegne il fuoco. Si conosce che comincia a venire l' ossigeno quasi puro immergendo nel gas un fuscello di legno, o d'altro, incandescente, il quale, invece di spegnersi, deve accendersi di più e bruciare con istraordinaria forza di

luce. È allora che s' incomincia a raccorre il prodotto. Si usa di un mezzo analogo per esamin se ave vi hannodispersioni nelle giunture dell' apparato, facendovi scorrere vicino un piccolo carbone acceso che palesa l' uscita dell' ossigeno, sa vi ha, col gettare luce molto più viva. Si è creduto da alcuni che il manganese così trattato riprendesse, stando all' aria, l' ossigeno, di cui l' aveva privato l' azione del fuoco, e potesse di nuovo servire al medesimo uso; ma ciò non è altrimenti vero.

Si è pur detto nel Dizionario, come si potesse ottenere maggiore quantità di ossigeno, trattando il perossido di manganese, invece che solo, unito con acido solforico. Per tal fine si pongono in un pallone o in una storta di vetro 50 gramme di perossido di manganese in polvere, 30 gramme di acido solforico concentrato, e 30 di acqua, che si avrà cura di aggiungere a piccole dosi, agitando ogni volta fortemente il miscuglio, per evitare lo sviluppo rapido di calore che proviene dal contatto dell' acqua con l' acido solforico; si riscalda a poco a poco il miscuglio stesso, e si raccoglie il gas col mezzo di un tubo ricurvo. Dopo averne lasciato sfoggire l' aria dai vasi e le prime porzioni di gas, si otterrà l' ossigeno puro; in questa operazione si forma del solfato di protossido di manganese, che resta disciolto, e tutto il perossido scomparisce. Da ciò risulta, che l'ossido impiegato perde la metà del suo ossigeno in luogo del terzo soltanto, come avviene coll' azione del calorico solo. Questo metodo presenta adunque qualche vantaggio sotto il punto di vista economico; ma si preferisce il primo nei laboratorii, a causa della facilità con cui si eseguisce l' operazione. Con l' aiuto dell' acido solforico, basta un grado di calore molto meno forte, ma è utile adattare un tubo di sicurezza, essendo in tal caso assai facile che nasca un assorbimento, se si trascura un momento di sorvegliare l'operazione.

Narrando la prima esperienza di Lavoisier, si è veduto come egli ottenesse l' ossigeno dal perossido rosso di mercurio, conosciuto nelle farmacie col nome di *precipitato rosso*. È chiaro perciò anche da questa sostanza potersi ottenere l' ossigeno. A tal uopo mettesi in una storta di vetro il perossido di mercurio, ed al collo di essa adattasi un tubo di vetro che vi si fissa con sovero o stoppia, chiudendo quindi le fenditure con un luto qualsiasi, o con un pezzo di vescica bagnata. Fatta quindi passare la cima del tubo in una vaschetta idropneumatica, al di sotto di una campanoccia o barattolo pieno di acqua, si colloca la storta sopra un fornello in cui sieno carboni accesi, procurando che la fiamma non arrivi al vetro, il quale senza questa precauzione si romperebbe. Riscaldata la storta, l' aria atmosferica contenutavi si dilata, scappa pel tubo, attraversa il liquido, e si riu· isce alla sommità del barattolo, in cui l' acqua si abbassa a misura che l' aria s' introduce. Quando vedesi raccolta tanta aria all' incirca quanta ne poteva contenere la storta, si toglie il barattolo e si riempie nuovamente di acqua, riponendolo come prima sopra l' orifizio del tubo. Il gas che passa in appresso è ossigeno puro fino ad un certo punto, e quasi esente di aria. Si aumenta allora il fuoco, finchè il fondo della storta comincia ad arroventarsi, e si vede il gas ossigeno svolgersi con molta rapidità. L' ossido, di rosso ch' esso era, annerisce poco a poco, e a misura che il gas passa nel barattolo, si depongono nel collo della storta gocciolette di mercurio, che si riuniscono insensibilmente in globetti più voluminosi, i quali cadono nel catino. Se si raccoglie esattamente tutto il mercurio quivi riunitosi, e quello che resta attaccato al collo della storta, trovasi che la sua

quantità è di novantadue delle cento parti impiegate, cioè a dire, esso ne pesa otto di meno, le quali esprimono il peso del gas ossigeno ottenuto.

Anche il deutossido di piombo o minio arroventato abbandona una parte del suo ossigeno riducendosi allo stato di protossido.

Alcuni sali pure vi sono che danno facilmente col calore l'ossigeno. Il nitrato di potassa, per esempio, mantenuto allo stato di fusione ignea in una storta, lascia svolgere l'ossigeno con mite effervescenza, dando per residuo varie combinazioni di potassa con ossidi di nitrogeno. Questo sale dà però poco ossigeno, e questo di raro è puro. Il gas che passa verso la fine, se si opera in vasi di ferro, contiene del gas nitrogeno, e se in vasi di porcellana o di vetro del gas ossido di nitrogeno.

Il sale che dà con maggior abbondanza l'ossigeno, e quello che si adopera più generalmente per ottenerlo quando non ne occorrano grandi quantità, o non faccia obbietto la spesa, è il clorato di potassa, come accennossi nel Dizionario. Intorno all'uso di esso in questa preparazione, è da avvertirsi di scioglierlo ben acevro dal cloruro di potassio col quale viene falsificato talvolta, e che fa ottenere un misto di ossigeno e cloro, dal quale, del resto, può facilmente separarsi questo ultimo con lavacri di un'acqua alcalina. Si ha molta cura nell'operare di scacciare dapprima l'acqua, tanto dal clorato che dalla storta, senza di che, vaporizzandosi questa, poi condensandosi e colando lungo le pareti, farebbe certamente spezzare la storta stessa. Si riscalda quindi gradatamente e sempre con molta moderazione, affinchè il clorato, rigonfiandosi, non trabocchi, rigettando le prime porzioni, aumentando il fuoco quando il clorato comincia ad ispessire, e cessando quando non resta nella storta che una sostanza solida e secca, la quale è il cloruro di potassio. Talvolta il gas ottenuto lascia precipitare una polvere bianca, ed è clorato di potassa, che l'abollimento del sale fuso solleva insieme col gas. Questa polvere, che abbonda specialmente al principio dell'operazione, cessa del tutto quando il sale è liquefatto. Cento parti in peso di clorato ne danno 39 di ossigeno affatto puro. Per le piccole quantità di ossigeno che possono occorrere talvolta può adoperarsi un pezzo di tubo da barometro, con una bolla alla cima e incurvato in modo da potersene introdurre la bocca sotto la campana nella vasca a mercurio. Dopo ottenuta la quantità necessaria d'ossigeno dal clorato posto nella bolla, e riscaldato con una lampada ad alcole, si lascia raffreddare il sale fuso, che può servire più volte di seguito prima di essere interamente spogliato di ossigeno.

Doebereiner indica pure come utile ad ottenere l'ossigeno l'uso di mescere al clorato di potassa una metà del suo peso di perossido di manganese, assicurando aversi in tal caso molto più rapido lo svolgimento del gas.

Finalmente, W. H. Balmain suggerisce per preparare l'ossigeno di porre in una grande storta un miscuglio di bicromato di potassa con quattro parti di acido solforico comune, il quale, applicandovi un moderato calore, dà l'ossigeno puro con rapidità ed abbondanza. Questo metodo è più economico che quello col clorato di potassa, poichè costa un terzo di esso, e dà una quantità di ossigeno metà soltanto minore. Inoltre, il residuo può di nuovo ridursi in bicromato di potassa, e così servire di nuovo Il calore necessario è tanto moderato, che una storta comune ed una lampada possono bastare a dare una quantità grande di ossigeno. Riccardo Phillips, compilatore del *Philosophical Magazine*, provò con buon esito questa

Digitized by Google

maniera di preparazione, ed assicura che il gas si svolge con più facilità di quello che adoperando l'acido solforico e il perossido di manganese.

Un' avvertenza generale, quando vogliasi dell' ossigeno perfettamente puro, è di raccoglierlo sopra il mercurio, poichè nell' acqua trovasi sempre dell' aria, che unendosi al gas vi mesce un poco di nitrogeno.

Indipendentemente dalla preparazione propriamente detta dell' ossigeno, può accorrere talvolta di averne una certa quantità, a dir così, concentrata, per isvilupparla al momento in cui occorre. Tale si è il caso, per esempio, dei palombari, i quali, dovendo rimanere molto a lungo nell' acqua in un' angusta capacità, non altrimenti vi possono solitamente durare, se non col mezzo di lunghi tubi che, aprendosi al di sopra dell' acqua, seguano la campana nella sua discesa, e pei quali vi si cacci di continuo dell' aria col mezzo di trombe poste o nella campana stessa od in barche, le quali galleggiano al di sopra di essa (V. Campana e Palombaro).

Fino dal 1811, Coessin aveva proposto di porre l' ossigeno compresso in vasi, i quali lo somministrassero a misura del bisogno ai palombari, senza che fosse duopo pertanto di ricorrere ai mezzi sovraccennati. Nell' ottobre 1842, Payerne adottò pure questo mezzo, insieme con altri, per l' oggetto medesimo. Oltre ad un recipiente con ossigeno compresso, della capacità di circa 3 piedi cubici, usava due recipienti simili riempiti d' aria compressa a più atmosfere. Rinnovava anche l' ossigeno svolgendone col calore dal clorato di potassa o dal perossido di manganese. Per togliere poi l' acido carbonico, che producevasi con la respirazione, aspirava con un mantice l' aria presa alla parte inferiore della campana, facendole attraversare una soluzione di un miscuglio di calce viva e di alcali caustico in 8 parti di acqua. Egli fece molti esperimenti nella darsena della Compagnia delle Indie Orientali a Londra, con buonissimo esito, non solo procurando un' aria pura e sana da respirare, ma ben anche facilitando l' ottenimento di una pressione sufficiente ad impedire che l' acqua nella campana salga ad un' altezza troppo grande, a misura che vi discende a grandi profondità. Il metodo di Payerne sembrava risultare atto a mantenere la respirazione sott' acqua per un tempo assai lungo, senza aver bisogno di comunicare con l' aria esterna, e l' apparato era poco voluminoso, semplice, e tale che la forza di un uomo bastava a mantenere salubre l' aria a parecchii palombari contemporaneamente; aveva il vantaggio di poter essere contenuto e fatto agire nell' interno stesso della campana; finalmente, nel mentre che d' ordinario non si può scendere a più che 120 piedi, a motivo dell' enorme pressione che sostiene il palombaro, coi battelli sottomarini di Payerne, invece pare che si potesse discendere a profondità illimitate, e che gli operai potessero a loro volontà abbandonare la barca senza maggior pericolo in una burrasca che in un tempo tranquillo, e rientrarvi senza bisogno di risalire alla superficie dell' acqua. Payerne fece una discesa insieme col generale Pasley nella campana dei palombari a Spithead a grande profondità, rimanendo entrambi per 21 minuti privi di comunicazione con l' aria esterna, l' esperimentatore essendosi munito di una cassetta della capacità di circa un piede cubico, in cui erano alcuni agenti chimici, mercè i quali avevasi assicurata una quantità d' aria respirabile maggiore di quella che poteva occorrere per la respirazione di due persone in un tempo anche molto più lungo.

Questi effetti si possono tuttavia assai

meglio ottenere con l'Acqua *ossigenata*, la quale abbiamo veduto a quella parola quanto facilmenta possa dare un volume 850 volte maggiore del proprio di ossigeno per l'azione del calore o di alcune sostanze aggiuntevi. Infatti, verso lo stesso tempo, B. de Sondalo propose ed esperimentò l'uso di essa a tal fine. Egli fece osservare che se 4 litri di acqua ossigenata, i quali contengono 200 volumi di ossigeno, si mesce $0^{lit.},75$ di fibrina fresca, si svolgeranno ogni ora $31^{lit.},25$ di ossigeno, cioè quanto consume un uomo in quel tratto di tempo: fece notare inoltre che si svolgeva costantemente la stessa quantità di gas per molte ore di seguito. Un altro vaso ripieno d'idrato di calce servivagli per assorbire l'acido carbonico espirato. De Sondalo rimase un'ora sotto acqua entro una grande vasca mediante una veste impermeabile a capuccio, stretta ai pulsi ed alla cintura con un elmetto ad occhi di vetro. Una cintura interna sosteneva dietro la schiena un vaso aperto in cui vi era l'acqua ossigenata e la fibrina, nonchè il serbatoio dell'idrato. Sondalo sperava che questo apparato, combinato con quello di Paulin, descrittosi all'articolo Incandso, potesse renderlo più utile agli usi cui è destinato, e che il suo artifizio desse un modo di penetrare nei fianchi delle navi sommerse, e di rendere più salubri le sale dei teatri ed altri simili luoghi, ove si radunano grandi quantità di persone.

Comunque siasi di queste asserzioni, è certo potere l'acqua ossigenata tornare assai utile in molti casi per avere concentrati in piccolo spazio grandi volumi di ossigeno, ed ottenere regolare e continuo lo svolgimento di esso.

Il modo più semplice per distinguere l'ossigeno dagli altri gas, consiste nell'introdurvi un corpo acceso ed osservare se la combustione di esso vi acquista vivacità molto maggiore. È da avvertire però che il protossido d'azoto possede anche esso l'eguale proprietà, di avvivare, cioè, notevolmente la combustione, ma in grado molto minore. Indicammo nel Dizionario in quali modi si giunga a conoscere se l'ossigeno è puro col mezzo degli alcali e col fosforo. Per la stessa ragione per cui si è detto non doversi raccogliere sopra l'acqua l'ossigeno che bramasi puro assolutamente, si vede non doversi conservare sopra di essa, poichè questa andrebbe cedendogli una parte dell'aria che essa contiene, per poi assorbirne dell'altra, sicchè la purezza ognora più si andrebbe alterando: perciò si dee conservarlo sul mercurio o in fiaschi ben otturati.

Proprietà. Allo stato puro, l'ossigeno è un gas senza colore, odore nè sapore; la sua densità era stata fissata da Berzelio e Dulong a 1,1026, come vedemmo nel Dizionario; ma Biot ed Arago la avevano fissata a 1,1036, quantunque il gas su cui operarono, essendo passato per l'acqua, dovesse riceverne un poca d'aria. Saussure aveva adottato 1,1056 per la densità dell'ossigeno, e Dumas e Boussiogault, in accuratissime esperienze, fatte nel 1841, trovarono presso a poco lo stesso risultamento, poichè la densità media riconosciuta con varie prove da essi, fu di 1,1057. Il peso dell'atomo dell'ossigeno suolsi prendere per unità nelle tavole impiegate dai chimici. Questo gas rifrange la luce meno di qualunque altro corpo conosciuto, secondo Biot ed Arago, la sua rifrazione assoluta essendo di 0,000560204, sta in proporzione a quella dell'aria atmosferica, come 0,86161 a 1. Il suo calorico specifico, paragonato a quello di un ugual peso d'acqua, è nelle proporzione di 0,242 a 1. Resiste senza liquefarsi ad assai grandi pressioni, essendosi assoggettato fino a 165 atmosfere

senza ottenere questo effetto, essendosi soltanto diminuito il suo volume nella proporzione di 160 a 1; una pressione di 83 atmosfere ne ridusse il volume da 90 a 1, i quali fatti dimostrano non sussistere neppure per esso la legge da Mariotte stabilita (V. Pressione). La luce non ha azione alcuna sopra di esso; la elettricità, quand' è puro, è anch' essa inattiva, lo attrae con forza ad uno dei suoi poli, quando lo trova combinato con altri corpi; l' acqua ne assorbe da un 5 a un 3 $\frac{1}{2}$ per 100.

Quali sieno gli effetti dell' ossigeno sulla respirazione dell' uomo e degli animali, sulla vegetazione e sulla combustione, si è veduto e in questo medesimo articolo del Dizionario (T. IX, pag. 287), ed in quello Atmosfera del presente Supplemento (T. II, pag. 23), nonchè agli articoli speciali relativi. Considerando però qui principalmente quanto riguarda gli effetti dell' ossigeno nella combustione, si è riferito nei luoghi citati il modo, con cui spiegano i chimici il calore che in quella operazione sviluppasi. È però da notare che, acciò la combustione incominci, è necessario che il corpo combustibile sia riscaldato fino ad un certo grado. Pochissimi corpi hanno la proprietà d' infiammarsi spontaneamente alla temperatura ordinaria dell' atmosfera e bruciare nell' aria. Il grado di calore necessario per l' ascensione dei corpi combustibili, è ordinariamente molto inferiore a quello che si svolge dalla loro combustione, in guisa che il corpo, una volta acceso, si mantiene da sè stesso riscaldato quanto basta per poter continuare a bruciarsi. Il calore prodotto dalla combustione è tanto maggiore, quanto più è considerabile l' affinità del corpo combustibile per l' ossigeno; ma può variare nella combustione di un medesimo corpo in ragione della densità differente dello stesso gas ossigeno. La combustione più forte è quella adunque operata nel gas ossigeno puro; ma più le molecole di questo gas sono divise le une dalle altre per la rarefazione o pel miscuglio con un' altra specie di gas, tanto meno è il calore che si sviluppa nella combustione. Perciò un corpo che brucia nell' aria produce meno calore che nell' ossigeno, perchè questo trovasi nell' aria mescolato con una quantità di nitrogeno quadrupla della sua. Figuriamoci che la proporzione del gas nitrogeno vada sempre aumentando fino a quel termine, in cui la temperatura prodotta dalla combustione divenga uguale a quella che è necessaria perchè il corpo s' infiammi e continui a bruciare; ma se questa rarefazione dell' ossigeno aumenta ancora di più, la combustione non può continuare qualora un' altra circostanza qualunque non mantenga il corpo combustibile al grado di calore necessario a farlo bruciare.

Sembra, dietro alcuni calcoli di Welter, che nel tempo della combustione, certi corpi, consumando la medesima quantità di gas ossigeno, svolgano da questo il calorico in quantità uguali o in quantità che sono multipli determinati gli uni dagli altri. Così, per esempio, le esperienze di Despretz ci apprendono che la stessa quantità di ghiaccio si funde a zero, quando cento parti di gas ossigeno si combinano col carbonio per produrre il gas acido carbonico, o quando si combinano col gas idrogeno per produrre l' acqua. La stessa cosa sembra accadere parimenti quando queste cento parti di gas ossigeno bruciano il legno, la cera, la resina e l' alcole. Dietro questi fatti, Despretz aveva concluso che il calore svolto dai combustibili fosse proporzionato all' ossigeno cui si combinano nel bruciare, e che al consumo di un chilogramma di quel gas corrispondesse la produzione di 2900

calorie, unità ciascuna di un chilogramma di acqua riscaldato di 1° C. Contro quest' asserzione sta però il fatto che le stesse 100 parti di ossigeno impiegate a cangiare il fosforo in acido fosforico, danno una quantità di calore esattamente doppia che nei casi indicati qui sopra, e Dulong mostrò con molte altre esperienze, non sussistere la proporzionalità da Despretz asserita fra il consumo dell' ossigeno e la quantità del calore ottenuto. Diversi corpi si accendono, cioè cominciano a combinarsi con l' ossigeno ad una temperatura più bassa di quella alla quale divengono rossi o luminosi. Questi continuano ad ossidarsi, senza produrre fuoco, mantenendosi soltanto caldi; ma quando si pongono a contatto con aria più pura, il fenomeno del fuoco comparisce immantinente. Da ciò risultano due modi di combustione, l' uno al calore il più basso, l' altro alla temperatura la più elevata possibile, e possono dar luogo a far risultare prodotti affatto differenti.

Il fatto che alcuni corpi, in certe circostanze, possono continuare ad ossidarsi alla temperatura stessa, a cui cominciò la loro ossidazione, senzachè si manifesti fuoco, è stata la sorgente d' una scoperta estremamente interessante di Davy, che consiste nello trasportare in qualche maniera il fenomeno del fuoco da un corpo combustibile ad un altro corpo, che non si ossida nè si brucia. Se si fissa ad un frammento di canfora o al lucignolo di una lampana ad alcole, un pezzo di filo di platino ritorto a spirale, oppure una stretta listerella di platino laminato, ritorta in otto o dieci giri, si accende la canfora, oppure la lampana, e un istante dopo si spegne la fiamma con un piccolo soffio, il platino conserva una temperatura più elevata di quella necessaria per far cominciare la ossidazione della canfora o dell' alcole, in maniera che sì l' uno che l' altro continuano, pel loro contatto col filo metallico, ad ossidarsi a spese dell' aria; il filo di platino essendo miglior conduttore del calorico, che non lo sieno i vapori di canfora e di alcole, s' impadronisce del calorico che si sviluppa in questa operazione, in maniera che dopo alcuni istanti comincia ad arroventarsi; e siccome, pervenuto a questo stato, mantiene la volatilizzazione della canfora o dell' alcole, così continua a rimanere rovente finchè la canfora o l' alcole sieno intieramente consumati (V. Lampana *aflogistica*).

Lo stesso accade quando si fa passare una corrente qualunque di gas combustibile nell' aria, e si tenga in questa corrente un filo di platino riscaldato, con la differenza che questi gas, essendo per sè stessi infiammabilissimi, si accendono in capo a pochi istanti. Il platino è la sostanza che meglio conviene per questa esperienza, essendo bastantemente conduttore del calorico e non ossidabile. La esperienza riesce ugualmente con altri metalli, ma meno bene e con minor sicurezza. Il ferro è quello che si avvicina meglio al platino per tale oggetto. L' argento e l' oro sembrano essere troppo buoni conduttori del calorico, pel che disperdono il calore (V. Accendifuoco). Per altro, in tutte queste esperienze, l' infiammazione e la combustione non dipendono unicamente dalla temperatura del platino; il metallo medesimo vi contribuisce in una maniera che gli è propria, quantunque non contraggà combinazioni.

Siccome ad ogni modo è in generale l' ossigeno solo che alimenta la combustione, così l' azoto che vi si trova unito nell' aria non fa che attenuarne gli effetti, e perchè le parti accese sono a contatto con quantità minori di ossigeno, e perchè una parte del calore va perduta a riscaldare quel gas. È perciò che l' ossigeno

solo rende la combustione assai più vivace e più rapida. Così se una candela appena spenta, e in cui v' abbia qualche punto del lucignolo che continui a bruciare, immergesi nell' ossigeno, la si vede tosto riaccendersi, e questa esperienza si può ripetere più volte di seguito, e lo stesso effetto si ha con fuscelli di legno od altro. Un pezzo di esca od un carbone accesi in qualche punto e introdotti in quel gas, vi abbruciano con grande splendore e con fiamma. Lo zolfo introdottovi, acceso sopra un piccolo crogiuolo di argilla, vi abbrucia con bellissima fiamma azzurra, purchè agitandolo si abbia cura di rimuovere l' acido solforoso prodotto dalla combustione, il quale avvolgendo lo zolfo, lo toglierebbe al contatto dell' ossigeno. Un pezzo di fosforo introdottovi alla stessa maniera vi abbrucia con una delle luci più forti che si conoscano. Questo grande attivamento della combustione, che si ottiene dal gas ossigeno, fa sì che non solamente tutti i corpi, che bruciano nell' aria atmosferica, vi ardano con vivacità molto maggiore, ma che vi si accendano ed ardano anche di que' tali corpi che nell' aria non bruciano, o lo fanno soltanto ad altissima temperatura. Così se vi si introduce un filo di ferro, od una piccola molla da orinolo, alla cui cima siasi adattato un pezzo di esca od un carbone acceso, questi ultimi s' infiammano; poi, quando sono consumati, il filo stesso o la molla cominciano ad ardere e si fondono alla cima in un globetto, che slancia d' ogni intorno crepitanti scintille. Quando il globetto, fuso in parte e in parte ossidato, diviene troppo pesante, cade, mentre il resto del filo continua a fondersi ed ardere, fino a tanto che dura l' ossigeno. Siccome i globetti infuocati, se cadessero sul vetro, lo farebbero certamente spezzare, così conviene mettere al fondo del vaso della sabbia o dell' acqua; tanto alta è però la loro temperatura che, anche ricevuti nell' acqua, conservano per lungo tempo il loro calore, penetrano profondamente nel vetro o nella porcellana del vaso, e, se questo è sottile, ne fondono le pareti e passano attraverso di quelle. Questo esperimento è uno dei più belli che presenti la chimica. Si hanno tutti gli effetti anzidetti con più comodità, presentando gli oggetti da bruciarsi ad un getto di ossigeno che esca da un gassometro; ma in tal guisa il contatto dell' aria scema alquanto l' effetto, sicchè il ferro, per esempio, non dà più che globetti fusi arroventati a bianchezza. Effetti analoghi produce l' ossigeno nei fenomeni della putrefazione, che accelera notevolmente; così la carne posta sotto una campana ripiena di gas ossigeno puro, in capo a tre o quattro giorni perde il suo colore roseo, e qualche settimana dopo, anche tenuta a un moderato calore di pochi gradi sopra lo zero, diffonde un insopportabile fetore quando togliesi dalla campana. Lo stesso succede nell' aria atmosferica, ma con più lentezza ed in grado minore.

L' ossigeno non intorbida l' acqua di calce, nè altera la tintura di tornasole. Posto a contatto col sangue, ne cangia il colore cupo in un bel rosso vermiglio, e si ritiene che tale sia l' effetto che produce negli animali viventi, quello che viene introdotto col mezzo della respirazione.

Combinazioni. Come accennammo nel Dizionario, l' ossigeno ha tendenza maggiore d' ogni altra sostanza a combinarsi cogli altri corpi, perlochè, non solo facilmente congiungesi ad essi, ma distrugge spesso i loro composti per unirsi ai componenti. Quando si associa coi principii elementari, tende a produrre composti che sieno forniti di qualità attive; laonde ne derivano in questi casi molti acidi, molte basi, ed un numero meno copioso

di sostanze neutre ed indifferenti. Trasfonde alle volte qualità opposte alle combinazioni diverse di un solo corpo, pel che queste riescono fra di loro in perfetto antagonismo, e però atte a neutralizzarsi scambievolmente. Coi metalloidi genera acidi più di sovente, e dà coi metalli pochi acidi e molte basi.

L' ossigeno inclina a mineralizzare i composti organici, e quando inverte tali sostanze, il fa sempre con iscapito dell' organicità loro. Quantunque gassoso e di fluidità elastica permanente, nondimeno, quando si accumula per combinazione intorno ad altri corpi, apporta fissezza e toglie volatilità. Di parecchi composti che derivino da un dato corpo e dall' ossigeno, sarà più volatile il meno ossigenato, più fisso il più ossigenato. Le quali cose vanno intese tuttavolta con la debita discrezione, e tenute vere pel numero maggiore dei casi.

Tutti i corpi semplici, tranne forse un solo che è il fluore, si uniscono con l' ossigeno, alcuni direttamente, altri indirettamente o per decomposizione, e le combinazioni che formano con esso sono tanto più numerose, quanto che l' ossigeno vi si combina in varie proporzioni. Con l' idrogeno forma, come abbiamo veduto, l' acqua e l' acqua ossigenata; con l' azoto combinato o mesciuto, costituisce l' atmosfera che ne circonda, e molte altre combinazioni, come agli articoli Azoto e Nitrogeno si può vedere. Agli articoli Metalli ed Ossidi, si è veduto in quali circostanze si combini l' ossigeno a quelle sostanze, e di quale natura sieno i prodotti che ne risultano. Qui solo crediamo utile aggiungere qualche notizia intorno ad un fenomeno che talvolta presentasi in questi casi. Lucas osservò che l' argento foso, al contatto dell' aria ne assorbe dell' ossigeno, che abbandona in seguito solidificandosi. Questa proprietà è analoga a quella che possede lo stesso metallo, e che fu osservata da Pelletier, di combinarsi a caldo con una quantità di fosforo doppia di quella che può ritenere al momento in cui si solidifica. L' esperienza di Lucas, quale egli l' ha descritta, non mostra che un debolissimo assorbimento di ossigeno; spesso anzi non se ne ottiene punto. L' esperienza riesce molto più sicuramente, tenendo dell' argento fuso in un tubo di porcellana attraversato da una corrente di gas ossigeno. Dopo venticinque o trenta minuti d' un calore molto forte, s' intercetta la corrente di gas ossigeno, e si lascia estinguere il fuoco. Si produce ben presto un vuoto nel tubo di porcellana, a cagione dell' abbassamento di temperatura; ma al momento in cui l' argento passa allo stato solido, si sprigiona una quantità considerabile di gas ossigeno.

Gay-Lussac preferisce al precedente un altro metodo più semplice, che consiste nel gettare del nitro a piccole porzioni sopra dell' argento tenuto in fusione in un crogiuolo di terra. Dopo circa una mezz' ora di esperienza, si ritira il crogiuolo, e lo s'immerge nel bagno pneumatochimico ad acqua sotto una campana. Non vi è da temere in ciò accidente alcuno. Si ha il tempo d' introdurre il crogiuolo sotto la campana; ma scorso appena un minuto secondo, si sprigiona tumultuosamente una grande quantità di gas ossigeno. Gay-Lussac ne ha ottenuto, in una esperienza, 22 volte il volume dell' argento. Se si lascia cadere il metallo goccia a goccia nell'acqua fredda, si vedono grosse bolle di gas ossigeno sprigionarsi dall' acqua; l' argento prende un aspetto rugoso, non lucido, piacevolissimo. È da osservare che l' argento assorbe l' ossigeno, benchè ritenga ancora un poco di rame, e che, per la sua affinità verso questo metallo, lo preservi dell' ossidazione. Per altro assorbe l' ossi-

geno tanto più facilmente, quanto è più puro, e non ne assorbirebbe punto se fosse legato ad alcuni centesimi di rame. A questa proprietà dell' argento d' assorbire l' ossigeno a caldo, e di abbandonarlo nel solidificarsi, si deve senza dubbio attribuire quel fenomeno che nell' arte del saggiatore suole esprimersi col nome di *vegetazione*. È difficilissimo impedire che l' argento finissimo presenti questo fenomeno, laddove, quando contiene un poco di rame, di piombo, o d' oro, è facilissimo. A questa stessa proprietà dell' argento d' ossidarsi a caldo deve attribuirsi la perdita di metallo che ha luogo nella coppellazione, ed il suo assorbimento per mezzo della coppella, soprattutto sul fine dell' operazione.

Thénard inclinava ad ammettere anche nel litargirio un assorbimento d' ossigeno analogo a quello che vedemmo per l'argento. Allorchè il litargirio raffreddavasi lentamente, egli stimava che questo ossigeno si unisse al protossido, a riteneva invece che si svolgesse quando il raffreddamento facevasi rapidamente. Fournet ammette che a questa sopra-ossidazione del litargirio tenuto fuso a temperatura più alta di quella cui decomponesi il minio, dovessero le loro proprietà i litargirii rossi, che sono quelli più ricercati in commercio. Venne ciò poscia verificato da Leblanc, il quale trovò che le quantità di gas assorbite variavano secondo la durata della operazione, e che tendevano a svolgersi all' atto del raffreddamento; questo gas analizzato da Leblanc conteneva da 82 a 90 per 100 di ossigeno. I litargirii neri ed impuri non sembravano atti a discioglierlo.

Usi. La principale utilità dell'ossigeno è senza dubbio dovuta ai naturali composti di esso, e fra questi all' aria ed all' acqua principalmente. Nelle arti, come già abbiamo più addietro avvertito, gli usi di questo gas puro non sono finora assai numerosi, locchè per altro dipende, non già da ciò che non abbia importantissime proprietà ed utilizzabili con grande vantaggio, ma della difficoltà di procurarselo dacchè non solevasi preparare che in piccola quantità con metodi lunghi e dispendiosi più o meno nei laboratorii di chimica. Oggidì che il metodo di Boussingault permette di ridurre la fabbricazione di esso a grande operazione industriale sul piede istesso di quella del gas d' illuminazione, non dubitiamo che si andranno sempre più diffondendo gli usi che di esso eransi già fatti o proposti e se ne troveranno di nuovi ai quali, per le anzidette ragioni, non si è finora pensato.

Fino ad ora soltanto nel cannello ferruminatorio si adoperò questo gas solo o mescinto con altri gas combustibili, quali sono l' idrogeno puro o carbonato, e l'ossido di carbonio, per avvivare il fuoco, o per dare un dardo di fiamma capace di produrre il più forte calore. Inutile quasi crediamo far osservare quanto grandi ed imprevedutti risultamenti possa recare quando il suo prezzo sia tale da poterne far uso nelle grandi operazioni metallurgiche od altre che tuttodì eseguiscono le arti, rendendone molte più regolari, alcune possibili che non lo erano prima, tutte poi più sollecite senza confronto, guadagnandosi così quel tempo che nelle arti, piucchè in qualsiasi altro caso, danaro, e che aumenta i vantaggi che possono trarsi da una data speculazione, da un capitale stabilito.

L' aumento di luce che accompagna quello del calore, rende anche per la illuminazione utilissimo l' ossigeno, allorchè se lo possa avere facilmente dovunque. Ricorderemo perciò quanto sugli effetti che si hanno da una pallottola di calce, o di altra sostanza molto refrattaria, arroventata ad incandescenza da una corrente mi-

Digitized by Google

ata di idrogeno e di ossigeno, si è detto in più luoghi di questo Supplemento (Tomo VIII, pag. 35, T. XII, pag. 476 e T. XIII, pag. 317), nonchè nell' articolo Ossidrogeno; ricorderemo i modi indicatici nell' articolo Fosforo (T. IX, pagina 393), per avere fortissima luce e durevole dalla combustione di esso nell' ossigeno, e finalmente quanto si disse all'articolo Illuminazione (T. XIII, pag. 144) sugli effetti che si ottengono alimentando con ossigeno puro, invece che con aria, le lampade che comunemente si adoperano. Divenuta oggidì questa applicazione più suscettibile di essere introdotta nella pratica, crediamo utile riferire le esperienze fatte in proposito da Faraday per paragonare gli effetti di una lampada di Gurney alimentata ad ossigeno, con quelli di una lampada all' Argaud e di una buona lampada francese, la quale, secondo ogni probabilità, era una lampada meccanica di Carcet. Egli confrontò queste lampade relativamente alla intensità della luce ed alle spese, tenendo esatto conto del consumo dell' olio. Osservò che nelle esperienze fatte alla camera dei Comuni si era adoperato un becco all' Argaud, come termine generale di comparazione; ma che è impossibile di mantenere per lungo tempo una intensità sempre eguale del fuoco di questo becco, senza un' attenzione affatto speciale, e risolse pertanto di fare alcune esperienze finali con lo scopo di giugnere ad una esattezza ancor più rigorosa.

Una relazione di Drummond gli aveva somministrato i dati relativi alla quantità di luce che dà la lampana francese, e alle spese che cagiona, ma non volendo fidarsi che di sè stesso in così importante soggetto, risolse di assoggettare questa lampana ad altre esperienze.

Si ridusse in buon essere la lampana d' Argaud che serviva di termine di confronto, e si determinò, non solamente l' intensità della sua fiamma, ma di più si adoperò una scala graduata per determinarne la lunghezza, e potere ad ogni momento regolarla e modificarla fino a che fosse giunta ad avere presso a poco una intensità costante. Si osservò allora la quantità d' olio bruciata in dodici ore, tenendo costantemente la fiamma all' altezza normale, e si trovò che aveva consumato $0^{lit.},454$ di olio, che in ragione di $1^{fr.},80$ al litro, costerebbe centesimi 82,50.

Nelle due esperienze fatte a intervalli diversi, si paragonò una buona lampana ossioleica con quella d' Argand, regolata, come dicemmo più sopra, ed il risultamento medio ottenuto si fu che una luce ussioleica eguale a quella di una buona lampana d' Argand che consuma la quantità d' olio anzidetta, veniva a costare centesimi 104,20.

Si ridusse allora in buono stato una lampana francese e così la si mantenne durante tutto il tempo dell' esperienza. Mentre bruciava, si trovò che dava una luce uguale a 9,68 di quella d' Argaud alimentata con la proporzione d' olio indicata, ossia $0^{lit.},454$ in dodici ore. Il consumo di olio per produrre questo effetto con la lampana francese si trovò di $8^{lit.},185$ per dodici ore, dimodochè la luce di 9,68 becchi d' Argaud, costerebbe con questo apparato, per dodici ore, $14^{fr.},72$, ovvero sia $1^{fr.},52$ per la luce di un solo becco all' Argaud, e durante lo stesso tempo *(a)*. Riassumendo questi risultamenti, trovasi quindi che la luce uguale ad un becco d' Argaud costa con

(a) Convien dire che o la lampana all' Argaud fosse assai difettosa o assai piccola l' altezza col se ne manteneva la fiamma: ciò solo può spiegare come la lampana meccanica desse una luce quasi dieci volte maggiore.
(G.**.M.)

Una lampana all'Argaud.	$0^{fr.}$,82
Una buona lampana di Gurney.	1 ,04
Una lampana meccanica francese	1 ,52.

Nel mentre che la lampana di Gurney bruciava con le proporzioni d'olio e di ossigeno indicate, Faraday la paragonò alla lampana francese per quanto al potere rischiarante, e trovò per la prima quello di 2,52, prendendo per unità quello della seconda. In quel momento la lampada di Gurney consumeva $0^{lit.}$,052 di olio all'ora, e quella francese, nel medesimo spazio di tempo, $0^{lit.}$,681; la luce della prima era molto stabile e invariabile, mentre quella della seconda andava soggetta a variazioni, ed esigeva di essere regolata di frequente per impedire la diminuzione della luce e lo svolgimento del fumo. In fine, crede Faraday dover raccomandare questo modo d'illuminazione, tanto a motivo del suo costo, che non eccede quello della luce con un becco all'Argaud, come per la facilità con la quale ottiensi una luce di una intensità costante per parecchie ore consecutive.

Un oso importantissimo dell'ossigeno e suscettibile di molte applicazioni, è quello di permettere la respirazione in luoghi chiusi ed angusti, dove l'aria si vizierebbe assai presto, e si è in addietro veduto, come lo si adoperasse utilmente a tale uopo per le barche sottomarine, e per le campane dei palombari. L'eccitamento che produce, respirato puro, può certamente in alcune malattie, prudentemente impiegato, dare vantaggiosi risultamenti. Per lo contrario, la esclusione di esso comunque dai vasi in cui si abbia a porre certe sostanze, contribuisce non poco alla conservazione di quelle.

(Berzelio — Mitscherlich — Dumas — Boussingault — Violette — Giovanni Mayow — Hoefer — Chevreul — Dupasquier — Verver — Saigey — Faraday — W. H. Balmain — Antonio Brocalassi — Aimè — Leblanc.)

OSSIGENOMETRIA, OSSIGENOMETRO. L'arte e lo stromento che servono a misurare la quantità d'ossigeno che trovasi in un composto, e specialmente nell'aria (V. Eudiometria, Eudiometro).

(Bonavilla.)

OSSIGLICO. Lo stesso che Ossimele (V. questa parola).

(Bonavilla.)

OSSIGONO. Dicesi quel triangolo che ha tutti tre gli angoli acuti, e che più comunemente si appella *acutangolo*.

(Diz. delle matematiche.)

OSSIMETRO. Questa parola vale misuratore degli acidi, e converrebbesi quindi a quegli stromenti che servono appunto ad indagare la forza di essi; tali sono l'Areometro o Pesaliquori, l'Alcalossimetro e simili.

(G.**M.)

OSSIOLECIA. Diedesi questo aggiunto a quella specie d'illuminazione nella quale si accresce considerevolmente la luce delle lampane ad olio o simili, alimentandone le combustione col gas ossigeno puro o quasi, invece che con l'aria atmosferica (V. Illuminazione, T. XIII di questo Supplemento, pag. 144).

(G.**M.)

OSSIOPIA. Vista detta volgarmente *lincea*, di cui sono dotati alcuni i quali distinguono gli oggetti a molto maggiore distanza che non gli altri. Dicesi anche *vista acuta*.

(Bertrandi.)

OSSIPETRA, OSSIPIETRA. Nome

datosi talvolta, forse impropriamente, alle pietre alluminose, come, per esempio, a quelle della tolfa.

(Luigi Bossi.)

OSSIRRODINO. Linimento composto di olio e di aceto rosato.

(Bonavilla.)

OSSISACCARO, OSSISACCHERO, OSSIZZACCARO. Bevanda composta di aceto e di zucchero. Oggi dicesi più comunemente *zuzzacchero*.

(Alberti — Bonavilla.)

OSSISALI. Dicono i chimici quei sali che risultano dall' azione dell' ossigeno, e sono il maggior numero (V. Sali).

(Barbalio.)

OSSISAPONE. Nome datosi alle combinazioni di alcuni acidi cogli olii, le quali somigliano al sapone, benchè ne sieno diverse pel non esservi alcali.

(Bonavilla.)

OSSISETTONICO. Così venne da alcuni chiamato l' Acido *nitrico* (V. questa parola), considerandolo come combinazione satura del settono od azoto con l' ossigeno.

(Bonavilla.)

OSSISOLFURO. Arfwedson chiama in tal guisa le combinazioni di un solfuro metallico con l'acido dello stesso metallo.

(Barbalio.)

OSSISULFURO *di antimonio idrodato*. V. Chermes.

OSSIZZACCARO. V Ossisaccaro.

OSSO. Dicesi talvolta per Ossatura (V. questa parola).

(Alberti.)

Osso *di balena*. V. Balena, Stecca.

Osso *delle frutta*. V. Nocciolo.

Osso *di seppia*. V. Seppia.

Osso *(Nero di)*. V. Carbone e Nero *animale*.

OSSOPOLA. Venditore d'aceto.

(Bazzarini.)

OSSUARIO. Luogo o ripostiglio destinato a mettervi le ossa, talvolta dispostevi a disegno regolare. Gli antichi avevano per tal fine piccole urne, entro le quali conservavano le ossa che il fuoco non aveva interamente consumate.

(Bazzarini.)

OSTE. Quegli che tiene osteria, e dà a bere, a mangiare ed alberga per denari.

(Alberti.)

Oste. In Toscana i contadini chiamano in tal guisa il proprietario della possessione che lavorano.

(Alberti.)

Oste. Fune che, allacciata ai bracotti della penna della vela di una galera, serve a tirare l'antenna più o meno verso poppa.

OSTELLAGGIO. V. Ostello.

OSTELLANO. V. Oste.

OSTELLIERE, OSTELLO. Luogo ove si albergano forestieri (V. Osteria), ed anche semplicemente dove si abita. (V. Casa, Abitazione.)

(Alberti.)

OSTELO. Dicesi lo stelo o gambo delle pianticelle.

(Alberti.)

OSTENSORIO. Arredo sacro, col quale si fa la esposizione dell' Ostia consacrata, ed è uno dei lavori nei quali l'orificeria ha più campo di far ispiccare la propria maestria, e per la eleganza delle forme e degli ornamenti, e per la bella disposizione di pietre preziose, con le quali spesso s' ingemme (V. Orefice).

(G.**M.)

OSTEOCOLLA. Si dà questo nome alla Colla *forte* ed alla Gelatina preparate con le Ossa (V. quelle parole).

(G.**M.)

OSTEOCOLLA. Pietra di tessitura compatta, di colore bianco e di figura simile alle ossa.

(Arsene.)

OSTEOLITO. Nome generico delle

petrificazioni ossee, molte delle quali appartengono ad animali, di cui si è perduta la specie.

(Bonavilla.)

OSTEOTOMO. Stromento chirurgico, particolarmente destinato a tagliare le ossa (V. Strumenti *chirurgici)*.

(G.**M.)

OSTERIA. Oggi che le relazioni commerciali fra tutti i popoli sono più estese che mai, sì per terra come per mare, e che l'invenzione delle barche a vapore e delle strade ferrate accrebbe e accrescerà continuamente il numero dei viaggiatori, quello degli alberghi dovette crescere nella stessa proporzione, dimodochè la professione d'ostiere, albergatore o locandiere che vogliam dire, è divenuta in tutti i paesi commerciali ed inciviliti una industria di grande importanza, specialmente nelle città, come Francoforte ed altre, ove si tengono fiere considerabili, e nelle quali si adunano per conseguenza a tempi fissi dell'anno in quantità innumerabile i commercianti ed i viaggiatori. I porti di mare, che sono per la maggior parte città di grande traffico, ove abbondano, non solo marinai di tutte le parti del globo, ma eziandio negozianti e viaggiatori più o meno opulenti, hanno pure buon numero di alberghi. Sono moltissimi in Europa, ma generalmente poco considerabili, ove se ne eccettui quelli di Francoforte sul Meno, in cui fra gli altri quello che porta l'insegna dell'imperatore è immenso e contiene più corpi di fabbricato separati da corti interne ove possono alloggiare i più grandi principi insieme con 200 a 300 viaggiatori. Le celebri fiere per le quali giungono in così copioso numero i mercadanti di tutti i paesi, fecero la fortuna di molti albergatori ed osti che trovaronsi in grado di costruirne di magnifici. Tutte le capitali dell'Europa ed altre grandi città contengono alberghi più o meno grandi e magnificamente ammobigliati, dacchè i principi ed alti personaggi, i ministri ed i diplomatici, i ricchi privati e negozianti fanno viaggi frequenti. Così la tenuta delle osterie, alberghi o locande è divenuta un commercio lucroso. Non solo si alloggia negli alberghi, ma vi si tiene anche tavola rotonda ossia comune, di modo che ognuno vi può vivere molto comodamente, massime quando non si voglia guardare pel sottile alla economia, avendovi peraltro anche alberghi ove si alloggia a prezzi abbastanza miti.

Ma nulla è paragonabile alle osterie ed alberghi di Nuova-York, che possono contenere fino a 20,000 viaggiatori, e nondimeno riesce di sovente difficile trovarvi alloggio, poichè giungono a 400 o 500 per volta con barche a vapore e con le strade ferrate. Nuovi alberghi vi si stabiliscono giornalmente; ma il più vasto, senza contraddizione, è quello di Astor, fatto fabbricare dal di lui figlio e che paga imposte corrispondenti ad una fortuna di 2 milioni di dollari, guadagnata nel commercio. Astor House (Albergo di Astor) contiene 300 camere, comprese le più vaste, come l'immensa sala da pranzo che misura 33 metri per lungo, con 14 di larghezza e 6 d'altezza. Pretendesi che la costruzione di questa locanda abbia costato 700,000 dollari, e l'ammobigliamento, di grande eleganza, 90,000 dollari. Il numero de' servitori si compone di 80 persone; vi hanno 400 serrature, e non se ne trovano due che possano aprirsi colla medesima chiave.

Gli alberghi sono quindi nei due emisferi divenuti stabilimenti di grande importanza per rispetto alla rendita che procurano, principalmente nelle grandi piazze di commercio.

OSTIA. Pasta simile a quella del pane, ma ridotta in sottilissime falde, la quale serve a diversi usi. Abbiamo già detto nel

Dizionario, come si prepari impastando con acqua il fior di farina, poscia stendendola fra due piani di ferro, e cuocendovela, e questi piani hanno talvolta sopra le faccie interne incavi i quali lasciano impronte di figure rilevate sulle ostie. Questi rilievi hanno talora la semplice forma di una rete o d'ingraticolato e grandi maglie, ed allora servono le ostie ad alcuni usi dei confetturieri, come sarebbe a rivestirne il mandorlato o simili. Tal altra invece i risalti rappresentano oggetti di religione, come l'immagine del Crocefisso, del SS. Sacramento o simili, in ispazii rotondi più o meno grandi, e servono allora le ostie ai religiosi per celebrare la messa e per comunicare i fedeli. Queste specie di ostie si fanno scegliendo con particolare cura la farina della migliore qualità, con ferri larghi circa 16$^{cent.}$ e lunghi 22$^{cent.}$, intonacati leggermente di cera, come si disse nel Dizionario, risultandone così varie ostie grandi e piccole ad un tratto. Tagliansi queste dopo cotte con istampe taglienti, o con apposito compasso guernito di pelle a quella punta che deve poggiare sul centro dell'ostia, ed all'altra di una lamina destinata a fare un taglio circolare. Si fa il taglio sopra una tavola ben liscia e piana.

(S. Vaury — G.$^{\cdot\cdot}$M.)

Ostia *da suggellare*. Le ostie più comuni destinate a quest'uso, come videsi nel Dizionario, non differiscono dalle precedenti se non in quanto che sono piane senza rilievi, e talora bianche, ma spesso altresì colorate. La maniera pertanto di formare la pasta di esse e di cuocerla, non è diversa, eccetto che per la forma dei ferri, fra i quali le ostie si formano; e siccome sono poi tutte di figura assai piccola, così tagliansi sempre col mezzo di stampe, che ne danno varie ad un tratto. Il coloramento di queste ostie sotto due aspetti merita speciale attenzione, vale a dire per la vivacità delle tinte dalle quali la loro bellezza dipende, e per la innocuità, cioè, perchè non rechino danno a chi le pone in bocca per umettarle, e specialmente ai fanciulli, che possono talora ingoiarne. Indicossi perciò nel Dizionario, come pel rosso vi si impieghi il carminio, quando l'alto prezzo di esso non sia un ostacolo, il cinabro od anco una decozione di legno del Brasile. Aggiungeremo potersi impiegare anche la robbia o la cocciniglia in polvere con un poco di allume. Pel giallo indicossi lo zafferano, la tintura di cartamo e la gomma gotta, e vi si può anche impiegare la tintura di curcuma, la grana d'Avignone e la grana di Persia; mentre i colori che si ottengono con queste grane sono più brillanti di quelli che si hanno col giallo di cromo, il cui uso è nocivo. Per l'azzurro si ha suggerito il solfato d'indaco, al quale può anche sostituirsi l'azzurro di Berlino. Il verde si ottiene mescendo i colori azzurri coi gialli; ma è uno dei più belli quello che si ha con l'azzurro di Berlino e la grane di Persia. L'azzurro di Berlino, mescinto col legno d'India, oppure col carmino, dà il colore violaceo. Finalmente, la tinta nera che si adopera quasi esclusivamente per le ostie da suggellare da lutto, si ha da un miscuglio di solfato di ferro e noce di galla, od anche unendo alla pasta della polvere finissima di nero fumo. Qualche volta, ma di rado, si abbelliscono queste ostie con polveri colorate, e si dà loro un grato odore e sapore; siccome però questi mezzi si applicano più specialmente alle ostie di gelatina, così ci riserbiamo trattare là dove parleremo di quelle.

Un miglioramento introdottosi nelle ostie di pasta, consiste nel dar loro una bella lucidezza, che ne fa vieppiù spiccare le tinte. Giungesi a questo fine, componendo la pasta con fiore di farina, bianco

d'novo, colla di pesce ed un poco di lievito, allungando il miscuglio con un poca d'acqua gommata. Stendesi il miscuglio sopra lastre stagnate ben liscie e si fa seccare nel forno a calore bso moderato. Altri suggeriscono anche di dare il lucido alle ostie comoni, tuffandole nella gelatina fusa con molta acqua, e facendole seccare nella stufa; ma non sappiamo come possa farsi l'immersione senza che le ostie si deformino, o si attacchino agli oggetti, so cui si appoggiano per maneggiarle.

Assai più eleganti, per la trasparenza loro, sono le ostie fatte con la gelatina a quel modo che nel Dizionario si disse, stendendo, cioè, la soluzione calda di essa sopra una lastra di vetro, soffregata o con burro, o con spermaceti, od anche con fiele di bue, o con tutt'altra sostanza in somma, atta ad impedire l'aderenza al vetro della gelatina. Questa s'impiega di una tal consistenza che secchi in dodici o quindici ore, trascorse le quali, si taglia dietro l'orlo del quadro entro cui venne formata, si stacca dal vetro, e se ne formano le ostie con lo stampo. Gli avanzi si fondono e servono di nuovo a fare delle altre ostie. Tingesi la colla con decozioni di legni colorati, o con colori metallici, o con colori in polvere, avendo le stesse avvertenze che si è detto per quelle di pasta, e possono anche colorarsi con alcuni sali metallici che si precipitano nel liquore, mediante la soluzione di sottocarbonato di soda. Talvolta si mescono altresì alla soluzione gelatinosa, della venturina ed altre polveri galleggianti, per dare a queste ostie un aspetto particolare. Finalmente aggiungesi alla colla, per oggetto di lusso e per rendere le ostie di grato odore e sapore, degli aromi, del succo di frutta, dello zucchero, o simili cose. Otterrebbersi ostie ancora più belle con la colla di pesce; ma l'alto prezzo di quella sostanza è un obbietto contro l'uso di essa. Al vantaggio di essere di più gradevole aspetto, queste ostie uniscono gli altri di suggellare con più forza le lettere, e di essere inalterabili.

Un discapito comune a tutte le ostie da suggellare, delle quali abbiamo sin qui favellato, era quello che la loro bellezza figurava soltanto nel vasellino della scrivania, imperciocchè allorquando si usavano a suggellare rimanevano tutte coperte fra carta e carta, e perdevano la lucidezza nel bagnarsi. Quindi è che si immaginarono le ostie a conio o cartacee, che di gran lunga superano le precedenti in bellezza, e la conservano anche nell'atto del loro uso. Sono queste formate di pezzetti di carta per lu più colorata, tagliati di forma rotonda o rettangolare, ad angoli smussi, e sulla quale con un conio imprimesi in rilievo una figura, un ornamento, od alcune parole, come sarebbero il nome dei giorni della settimana, o qualche detto allusivo all'argomento della lettera. Talvolta il conio tiene alcuni orli taglienti per modo che la carta, oltrechè improntata in rilievo, ne risulta anche traforata. Per rendere ancora più vaghe queste ostie, spesse volte si applica nelle parti cave del conio un colore chiaro diverso da quello del fondo della carta, nettando bene il piano del conio stesso, cosicchè la tinta rimanga nelle parti cave soltanto. In tal modo si ottengono le figure, le lettere o gli ornamenti che risalgono sulla carta di colore diverso dal fondo, con che fanno spicco molto maggiore. Talvolta mettesi in alcuni degli incavi del conio un colore, od anche dell'oro od argento macinato, e negli altri un colore diverso, avendosi allora ostie le quali presentano, per esempio, figure di un tal colore, dorate od inargentate, e il contorno ed i caratteri di un colore diverso. Finalmente, si fanno anche di queste ostie, adoperando, invece

di carta, pezzetti di talco, o di orpella anche essi improntati, e di assai bello aspetto per la vivacità dei colori, e per la lucidezza grandissima che presentano. Tutte queste ostie s' intonacano sul rovescio con una soluzione di gomma, sicchè quando vogliansi mettere in opera, basta bagnarle da quella parte, e sovrapporle metà per parte sui due pezzi di carta che si vogliono unire perchè non s' aprano le lettere. Nella fabbricazione di questo genere di ostie si distinse particolarmente, varii anni sono, Alvise Albrizzi di Venezia, il quale, non solo formò di essi l' oggetto di grande ed attivissima manifattura, ma ne portò la esecuzione a grandissima finitezza e bellezza, e per la scelta dei tipi e pel bel lavoro dei conii. Fece egli raccolta di varie serie di monumenti, di immagini di uomini e di donne illustri nei varii rami, di oggetti di costume, di fiori, di motti, di cifre, di graziosi ornamenti a traforo; giunse a copiare con esattezza ammirabile i più celebri cammei, ed affinò in modo i colori da renderli vivacissimi, combinandone anche taluni ai metalli per guisa da imitare l' apparenza dell' oro, dell' argento, del rame polito e simili, avendo a sua disposizione parecchi artisti intagliatori, sicchè con tenue dispendio poteva, a chiunque il volesse, dare di queste ostie con la loro cifra, col loro nome per intero, od anche col loro ritratto. Ottenne perciò nella Esposizione industriale di Venezia, prima nel 1833, la medaglia d' argento, poi quella d' oro nel 1835. Finalmente in questo tempo, in cui l' uso dei metalli invase tanti oggetti pei quali non sarebbesi pensato mai che potessero tornar vantaggiosi, fecesi anche una specie di ostie da suggellare a martello, se dare si può questo nome ad un artifizio immaginatosi in Inghilterra, ed ivi privilegiato, il quale ha il vantaggio di rendere impossibile il dissuggellamento di una lettera senza che la carta lacerata accusi la mala azione commessasi. Questa specie di suggelli, che si adattano spesso anche alle sopraccoperte già preparate, come ora costumasi, ma anche sulle lettere stesse, si compongono d' una specie di bottoncino a due capocchie, una delle quali più grande. Infilasi questo con la capocchia più piccola nelle due parti sovrapposte della carta che si vuole unire; poi si prende un cappelletto pur di metallo con orlatura rientrante al di sotto, e nel quale introducesi la piccola capocchia dell' altro pezzo soddetto. Battendo allora sul tutto col martello, questa piccola capocchia si schiaccia, ed allargandosi, il suo orlo entra nella cavità rientrante del cappelletto, operandosi per tal modo una ribaditura che impedisce alle due carte di separarsi. Nelle sopraccoperte, il bottone ha due capocchie ed è attaccato da una parte, e il cappelletto cavo è assicurato con tre piccole punte rivoltate sull' altro pezzo di carta che vi si ribatte sopra.

(Pelouze — Francis — Dubourg — G.**M.)

OSTIARIO. Custode o guardia dell' usciu.

(Alberti.)

OSTICO. Vale di sapore spiacente per amarezza, asprezza ed acrimonia.

(Alberti.)

OSTIERE, OSTO. V. Osteria.

OSTRACEO. V. Testaceo.

OSTRACITE. Pietra che presenta qualche somiglianza coi gusci dell' ostrica.

(Alberti.)

OSTRACITE. Ostriche le quali trovansi sovente in uno stato selcioso nei marmi primitivi in Francia ed altrove: se ne incontrano di grandezza gigantesca.

(Bonavilla.)

OSTRACODERMIDE. Guscio d' ostrica impietrito.

(Bonavilla)

Digitized by Google

OSTRACOLITE. Conchiglie petrificate del genere dei testacei.

(Bazzarini.)

OSTRACOLOGIA. Parte della storia naturale che tratta delle conchiglie.

(Bonavilla.)

OSTREARIO. Presso i Latini era il vivaio per conservare ed ingrassare le ostriche.

(Bazzarini.)

OSTRICA *(Ostrea,* Linn.). È a torto, secondo noi, che il Francoeur, nell'articolo del Dizionario, dichiarò non doversi quest' opera occupare di quanto riguarda la storia naturale, e la forma di questi animali. Poichè di fatto la loro pesca, il loro allevamento formano il soggetto di un ramo importante d' industria e di commercio; le nozioni relative agli oggetti suaccennati servono a dare molto lume, e in quanto al siti ove più facilmente si trovano ed ove sono migliori, ed alle cure necessarie per migliorarle e conservarle, e pei caratteri che possono far giudicare della loro qualità. Senza entrare pertanto nelle scientifiche discussioni di que' fatti, intorno ai quali sono tuttora divisi i naturalisti, crediamo non sarà inutile qualche cenno di descrizione delle ostriche e dei loro costumi.

Come si è accennato nel Dizionario, l'ostrica è adunque rinchiusa in una conchiglia bivalve, cioè formata in due parti che variano di colore, essendovene di grigie, di nericcie, di bianche, e talvolta ancora di porporine o violette. L' ordinaria grandezza dell' ostrica è di 3 fino a 9 centimetri, ma ve ne hanno ancora di più grandi, dovendosi per altro tenere come favoloso il racconto del navigatore inglese Dampier, il quale diceva averne incontrato del peso di 2 a 3 centimetri, sicchè una sola dava cibo sufficiente a più di 100 persone. Una delle due valve, la quale sembra servire all' ostrica di coperchio, cioè formarne la parte superiore, è quasi affatto piana; l' altra invece, che è la parte inferiore, od il dorso, è sempre concava e forma un vero serbatoio in cui è estesa la maggior parte del corpo dell' ostrica, che inoltre vi attrae e vi conserva l'acqua che le abbisogna. Entrambe queste valve sono formate di parecchie foglia o lamine, sicchè riescono grosse, dure e pesanti; dalla quantità maggiore o minore di queste scaglie dedocesi a un dipresso la età. Sovente le conchiglie in capo a tre o quattro anni, sono molto grandi, mentre l' animale invece è assai piccolo e senza germe di fecondità; ma in questo caso è segno che vi ebbe un deprimento, o per ferite ricevute da un animale, o pegli attacchi di un qualche nemico di esso, o perchè visse sopra un terreno che gli era sfavorevole.

L' esteriore delle valve è scabroso, ineguale e coperto di asprezze piuttosto saglienti; ma invece l' interno è di un liscio ammirabile e di più argentato, e dell' aspetto della madreperla, pel che si potrebbe dire che la natura si studiò di rendere più liscia d' uno specchio l' abitazione di un essere, che ha la carne e gli organi così teneri e delicati.

Bisogna tuttavia far osservare che quanto dicemmo sopra l' esteriore delle valve, ha quasi sempre un'eccezione per le ostriche nate in mare, trovate dal pescatore sole, o da lui svelte dalla roccia, poichè per solito queste sono meglio fatte, hanno l' esterno delle conchiglie più liscio e meno scabroso; sono inoltre meno grosse e meno pesanti, e finalmente crescono a grandezza maggiore delle ostriche prodotte da altre allevate nei parchi. La valva superiore ha una specie di becco che s' innalza all' una delle sue estremità, è molto corta, schiacciato, curvato sulla valva inferiore, e finisce con un angolo rotondato; è in questa parte che il corpo

dell' animale si restringe e prende la forma allungata della conchiglia, ed è questo becco, detto da taluni il *cardine* ed anche il *tallone*, che forma la giunzione delle due valve mediante un legamento contenuto precisamente in questo becco o tallone, e che fa le veci d' una cerniera, la quale, mediente i muscoli tendinosi attaccati fortemente al mezzo delle valve ed interamente inerenti al corpo dell' ostrica, fa muovere queste valve a volontà dell'animale, per aspirare o rigettare l' acque e gli elimenti.

Quanto alla struttura dell' animale, vi si osserva un mantello diviso in due lobi che tappezzano la maggior parte delle valve o conchiglie, ad i cui orli sono cigliati; in seguito vedonsi quattro fogli membranosi attraversati da strie, che sono altrettanti tubi capillari, aperti alla loro estremità posteriore. Questi fogli o branchie, stesi inegualmente sui lati del suo corpo, fanno l' ufficio di polmoni e separano dall' acqua l' aria occorrente al mantenimento della vita dell' animale. La bocca è una specie di tromba, con una fenditura un po' larga, ornata di quattro labbra molto simili alle branchie, ma sei ed otto volte più corte. Dietro alle branchie trovasi una grossa parte carnuta, biancastra e cilindrica, che gira sopra un muscolo adduttore centrale e contiene lo stomaco e gli intestini. Questa parte è simile al piede degli altri testacei, ma non è suscettibile di dilatazione nè di contrazione. Il canale intestinale trovasi collocato sul dorso del muscolo. Le ostriche hanno vasi di circolazione, alla base dei quali si vedono cavità muscolari cave, che fanno l' uffizio di cuore, e scacciano l' umore che contengono sopra membrane, ove mettonsi a contatto con l' acqua o con l' aria. Il naturalista Polli verificò, con le sue osservazioni, essere l' ostrica animale compiutamente ermafrodito, vivipara, e non avere alcuna apparenza di piedi. Al principio di primavera, le ostriche gettano una frega di color verde, che somiglia ed una goccia di sego, ed in cui, guardandola con la lente, vedesi un' infinità di piccole ostriche di già formate e munite delle loro conchiglie, le quali si attaccano alle roccie, alle pietre e ad altri corpi solidi dispersi sul mare. Così nelle Antille, ove il mare procelloso ne porta una grande quantità verso terra, si attaccano anche sui rami degli alberi e sugli sterpi. Ben presto le ostriche acquistano la facoltà di riprodurne delle altre, ed al quarto mese dopo la loro nascita possono moltiplicarsi di nuovo. A quel tempo questo mollusco diviene debole, magro e languente, e non torna ad essere grasso e di buona qualità se non che verso settembre. Secondo le osservazioni dei pescatori di Taranto, le ostriche lascierebbero sdrucciolare dalle branchie i loro parti tre volte all' anno, cioè in marzo, in giugno ed in settembre. Eglino dicono che se prima di questo tempo si aprono i loro gusci, vi si trovano delle uova, e dopo una quantità di piccole ostriche, realmente vive e considerabilmente piccole. Stanno queste tra le branchie della madre, e, giunte che sono allo stato da doversi separare, vengono spinte fuori mediante le branchie stesse, le quali servono loro in certa guisa di aiuto, e poscia, senza altre cure materne, sono lasciate in braccio alla provvida natura. Questi parti furono falsamente considerati per vermi rossi, e, per quanto piccoli sieno, aprono e chiudono il loro guscio con molta destrezza, e saltellano fino e tanto che non trovano un luogo sul quale fissare la loro dimora. Deposti che abbia i suoi parti, l' ostrica madre si empie di sabbia e fanghiglia, per rimettere il perduto equilibrio. Distinti naturalisti vogliono che anche gli uccelli ed i pesci facciano lo stesso; ma è certo però, che

negl' intestini delle ostriche, dopo deposti i loro parti, si trova una quantità di sabbia. I neonati sono avvolti in un muco lattiginoso, col quale s' attaccano al più prossimo oggetto; spesso l' impetuoso mare trascina i grumi mucosi, disciogendoli e gettandoli qua e là; nel mese di luglio particolarmente s' innalzano le uova delle ostriche e di altri testacei dal fondo del mare alla superficie, cuoprono la chiglia dei bastimenti ed altri oggetti, come sarebbe pezzi di sovero, di legno ed altro simile che incontrino disperso per l'acqua, in modo che formasi su tutti questi una crosta più o meno uniforme di conchiglie. Da queste circostanze, e più ancora dalla quantità prodigiosa dei banchi di ostriche che si trovano come peregrinanti in varii paesi, può figurarsi il notabile loro incremento. Un naturalista esaminò la ovaia di un' ostrica, ed annoverò in essa un milione e duecento mila uova. Questa fecondità è necessaria, mentre gli uomini ne consumano tante migliaia, senza calcolare quelle che vengono distrutte dai gamberi, dai granchii, dalle asterie, e da tanti altri animali marini, che sembrano avere per esse un gusto eguale dell' uomo; fa duopo, per conseguenza, che l' ostrica dia numerosa posterità. Anche fra i mammiferi non è solo l' uomo che sia amatore dell' ostrica; imperocchè l' urso americano, durante l' acqua bassa, passeggia su e giù per la spiaggia, attendendo che l' ostrica apra i suoi guscii, e quindi con astuzie strappa fuori l' animale. Inoltre, l' intera famiglia dell' ordine lepas, ed altri testacei ancora, si posano sopra i suoi guscii, rimanendovi stabiliti per tutta l' intera vita.

Sembra che il nutrimento dell' ostrica consista in terra fangosa, alghe e vermi, le quali sostanze dee aspettare che vi apporti il movimento dell' acqua od altro, aprendo o chiudendo le sue conchiglie.

Oltre al movimento suddetto, sembra non altro potersene ascrivere all' ostrica, tranne quello che ha, tosto separata dalla madre, per andare ad attaccarsi a qualche corpo od unirsi in molte di esse, formando ciò che si dice dei *banchi*, i quali vedemmo nel Dizionario e quanta grandezza giungano talvolta, così che Boso non dubita che un giorno possano arrivare a formar il principal fondamento di nuovi banchi o strati di pietra calcarea, simili a quelli che anche attualmente sul nostro continente s' incontrano. Tuttavia alcuni osservatori assicurano che in certi casi hanno le ostriche la facoltà di cangiare di luogo, battendo l' acqua con le loro conchiglie. Altri dicono avervi una circostanza in cui pure si muove, ed è quando la mano dell' uomo, o un accidente la rovesciò sulle conchiglia superiore, sicchè cessa di essere appoggiata su quella inferiore e concava. Sembra che in questo caso faccia grandi sforzi per tenersi verticale, e per riprendere poscia la naturale sua posizione, sia col proprio movimento, sia con l' aiuto del flusso e del riflusso.

Dicemmo già nel Dizionario, a quale profondità i banchi delle ostriche sogliano trovarsi, e come stabiliscansi questi preferibilmente nei siti ove l' acqua è più tranquilla, e qui gioverà aggiungere che trovansi specialmente all' imboccatura dei fiumi, e che in generale le ostriche prese sulle spiaggie sono migliori di quelle che prendonsi a qualche distanza nel mare, conservando le prime nelle loro conchiglie dell' acqua salata, che le rende più fresche e più facili a trasportarsi.

Vi sono diverse specie di ostriche, le quali però è molto difficile determinare, essendo le conchiglie più o meno irregolari, spesso anche a motivo della forma dei corpi ai quali aderisce la valva inferiore, e perchè nella medesima specie

non si truvano quasi mai due individui eguali. Lamarck distingue le specie d' ostrica seguenti: L' ostrica commestibile *(ostrea edulis)*; l' ostrica a piede di cavallo della Manica; l' ostrica del golfo di Venezia *(ostrea adriatica)*; l' ostrica cucchiaio *(ostrea coclea)* del Mediterraneo; l' ostrica crestuta del mare atlantico australe, ed altre. Nel commercio però, piuttosto che secondo le loro specie, si distinguono le ostriche secondo i paesi donde provengono, come vedremo. Si dà pure una qualità d' ostrica velenosa, che in Londra chiamasi *portobello*, il cui sapore è vitriolico. Probabilmente nasce su qualche roccia, la quale contiene del rame.

Quasi in ogni mare trovansi delle ostriche; però sono più saporite in uno che nell' altro; pel che i Greci, e specialmente i Rumani, allorchè riuscirono a rendersi tributarii la terra e i mari delle diverse parti del mondo, per imbandire la tavola dei Luculli e degli Apicii, ne facevano un gran conto, e davano molta importanza alla località donde provenivano. Nei tempi perfino degli antichi Romani, gradito era generalmente il cibo delle ostriche, ed il fervido encomio che ne fanno Cicerone ed indi Seneca, ce ne porge non dubbia testimonianza. L' uso n' era in allora tanto spinto, che non solo cominciavano e finivano i loro conviti con le ostriche, ma davansi trattamenti di sole ostriche, imbandite in varii modi, e per renderle ancora migliori, si levavano dal mare e si ponevano in certe lagune, nelle quali rendevansi più grasse e più saporite. Al dire degli storici, Vitellio ne mangiava quattro volte al giorno, 200 per ogni pasto, facendosene venire dall' Oceano Atlantico, possedendosi l' arte di conservarle fresche per lungo tempo.

Le ostriche preferite dai Romani erano quelle del lago Lucrino, e Macrobio attribuisce a Sergio Orata la prima proposizione dei vivai, che dicevansi *ostrarii*, per mantenervi e migliorarvi le ostriche, i quali pare sieno stati stabiliti per la prima volta a Baja, nel tempo della guerra dei Marsi. Oggidì, parlando primieramente dell' Italia, sono grossissime e delicate le ostriche di Venezia, ma le più squisite sono quelle del Fusaro nelle vicinanze di Napoli. Le ostriche di cui si fa maggiore commercio in una gran parte del settentrione d' Europa, e specialmente a Parigi, sono quelle che provengono dalla baia di Cancale, sulle coste della Manica, fra il borgo di quel nome, il monte S. Michiele e S. Malò. Il fondo di questa baia sembra piano, solido e senza correnti, circostanze tutte favorevoli alla riproduzione di questi animali. Dev' esservi in fatto questa considerevole, ed il banco da essa prodotto d' immensa estensione, per bastare alla pesca continua che se ne fa da sì lungo tempo, senza che v' abbia alcun segno di diminuzione. Tuttavia dal 1774 al 1777, gl' Inglesi ne tolsero una sì grande quantità per lo scopo di fare un banco quasi artifiziale sulle loro spiaggie, che si palesò nella baia una diminuzione, la quale per altro non durò molto a lungo. Il gusto tuttavia di quest' ostrica è poco aggradevole, attesa forse la qualità melmosa del fondo, e sembra che solo dopo tenuta qualche tempo nei parchi acquisti il grato sapore che vi si trova. Simili di forma, ma non affatto di qualità all' ostrica di Cancale, sono pur quelle di Dieppe, di Dunkerque, di Granville, di Courseulle, di Marennes, di Eretrat e di Saint Vast. L' ostrica di Ostenda, indicata anche col nome di *ostrica inglese* o di *ostrica verde*, pel colore della specie di frangia che la circonda, è più piccola di quella di Cancale, ma ritiensi essere la più delicata. Vi è inoltre l' *ostrica cucchiaio* che mangiasi a Marsiglia e sulle spiagge del Mediterraneo, e l'ostrica a ferro di cavallo,

Digitized by Google

che, come dicemmo nel Dizionario, è men delicata delle altre. Sulle coste della Spagna si raccolgono ostriche di colore rossiccio.

Abbiamo veduto nel Dizionario, come in alcuni mesi le ostriche si ritengono nocive, perciò la pesca di esse non suol farsi che dalla fine di settembre alla fine di aprile, ritenendo di cattiva qualità l'ostrica nel tempo che è in frega, ed in molti luoghi, come al Cancale, le legge stessa proibisce in quei tempi rigorosamente la pesca. Quand'anche questa idea non fosse per avventura giusta del tutto, giova nulladimeno conservarla, senza di che la pesca continua ben presto distruggerebbe i banchi, disturbando la frega e la riproduzione.

Semplicissima, del resto, è la maniera di eseguire la pesca, la quale si fa sopra piccole barche, mediante una specie di grande pale di ferro ricurva, lunga circa 2^m e larga $0^m,60$, dietro alla quale è attaccata una specie di rete fatta con istrisce di pelle, di cuoio o con sottili cordicelle. Calasi questa specie di cucchiaia, e la si presenta contro la superficie del banco, in guisa che la barca, essendo spinta a piene vele dal vento, la pala di ferro raschii la superficie del banco stesso, prendendosi qualche volta in tal guisa d'un solo colpo fino a 1200 ostriche. In certi luoghi, questa pesca riesce pericolosa per ciò che le ostriche sono attaccate a roccie molto profonde. In questo caso, adopransi reti pesanti, fatte a guisa di sacco, che restano aperte col mezzo di certe spranghette di ferro, le quali hanno all'imboccatura una specie di rastrello, il quale strisciando stacca le ostriche, sicchè cadono poi da sè nelle reti. Nel ducato di Hulstein adoperano un ordigno quasi simile per distaccare le ostriche, ma affinchè queste cadendo non rompano i sacchi, si fanno le reti tramezzate di cuoio. Per essere posta in commercio, l'ostrica dee avere una larghezza non minore di 7 centimetri. Una volta rigettavano in mare quelle piccole e non isviluppate, e ciò veniva anche dalle leggi ordinate. Oggidì però si serbano per porle nei parchi, dove ben presto crescendo, divengono grandi quanto le altre e migliori. Le piccole barche le portano poi alle vicine città, od a grandi bastimenti di 20 e 40 tonnellate, ciascuno dei quali può trasportare, a termine medio, 200 migliaia di ostriche. Indipendentemente dai vantaggi che reca ai paesi la pesca delle ostriche per l'esistenza che procura a molti individui, e pel commercio cui dà origine, è inoltre un ottimo semenzaio di marinai accostumati a sopportare le più dure fatiche.

Quali escono dal mare, le ostriche sono ben lungi dall'avere tutte quelle qualità che in esse desideransi, essendo per lo più alquanto dure, di cattivo sapore, e tale che ricorda quello del fango: si migliorano molto notevolmente, ponendole in vasti serbatoi che diconsi *parchi*, nei quali si ha inoltre facilità maggiore di prenderle quando fa duopo, ond'è che le scelta, la preparazione e l'uso di questi parchi, divengono in fatto un ramo d'industrie molto essenziale al commercio delle ostriche. Per tale motivo crediamo utile discorrere alquanto sulla scelta del luogo a ciò più opportuno, sul modo di ridurlo atto al suo scopo, ed anche sulle qualità delle ostriche che è più utile di trattarvi.

Sono i così detti parchi semplici serbatoi più o meno vasti, scavati dalla natura o dall'arte nel suolo, e talora ancor nella pietra, come ad Eretrat. Non tutte però le spiaggie del mare sono ugualmente favorevoli ai parchi, occorrendo per essi luoghi riparati dall'azione dei venti e dove l'acqua possa rinnuovarsi

frequentamente. Si fanno anche talora parchi provvisorii, in cui si pongono le ostriche immediatamente dopo la pesca, per poscia recarle in altri, dove a lungo si conservano e si migliorano; ma noi intendiamo qui di parlare di questi ultimi unicamente.

Sogliono disporsi in guisa che abbiano comunicazione col mare e che si possa a volontà farvene entrare ed uscire, approfittando delle maree col mezzo di un canale provveduto di una piccola cateratta se il parco trovasi ad una qualche distanza dal mare. Perciò i parchi dove l'acqua può rinnovarsi ad ogni marea, come quelli di Eretrat e di Saint-Vast sulle coste dell' Oceano, sono in massima preferibili a quelli ove si rinnova due volte al mese soltanto, come a Courseulle, all' Havre, a Dieppe, a Marennes, ed altrove. Vedremo più innanzi essere tanto più facile agire sulle ostriche per modificarle, quanto più si sarà in facoltà di mutar loro l'acqua sovente. La massa di questa acqua dovrà essere grande, massime quando non si possa o non si voglia mutarla spesso, per evitare che la pioggia, le nevi, od altro vi mescano una troppo grande proporzione di acqua dolce, la quale vi è sempre nociva senza contrasto, quando eccede una certa misura. Un fondo misto di argilla e di sabbia molto contribuisce al buon sapore delle ostriche; quindi se è molle si coprirà con ghiaia o con grossa sabbia ad oggetto di evitare il fango che riesce sempre nocivo. Allorchè questi parchi costruisconsi espressamente, si suol dar loro in generale la forma di un paralellogrammo e la profondità di circa $1^m,50$; se ne fanno a scarpa le sponde, dando al fondo un pendio che faciliti lo scolo delle acque, ed il trasporto con esse di ogni sozzura. I primi parchi ad ostriche di Ostenda furono stabiliti circa 60 anni fa, per ricevere le ostriche che si facevano venire dal Tamigi, i banchi d'ostriche del quale provengono dalle piccole ostriche pescate dagl' Inglesi fra Yersey e Goernesey e deposte nei varii bracci del fiume. I parchi di Ostenda sono guerniti di tavole sul fondo e sui lati. Nel 1826 misersi in parchi le stesse specie di ostriche a Dunkerque. Celebra è il parco posto nella baia di Cancale sulle costa della Manica, e sono pure molto rinomati quelli di Marennes, di Saint-Vast, di Courseulles, di Bernieres, dell' Havre, di Eretrat, di Fecamp, di Dieppe, di Treport, ed ottime riescono pure le così dette *valli da ostriche*, situate nei luoghi più placidi dell' estuario veneto, non imbarazzati da zostera od alghe, e dove il fondo è misto d'argilla e di sabbia. Quantunqua gettinsi per lo più indistintamente nei parchi tutte le ostriche piccole che prendonsi nella pesca, tuttavia alcuni pescatori hanno l'avvertenza di preferire quelle meglio conformate, che sieno sole ed abbiano almeno un anno di età, riteneodo eglino che sieno allora nel punto più conveniente per migliorarsi come desiderasi. Pretendono inoltre che le ostriche staccate dalle roccie, le quali per conseguenza provarono il rigore del freddo ed il calore del sole, convengano meglio ad allevarsi nei parchi di quelle pescatesi a qualche profondità, dove la temperatura si mantiene sempre allo stesso grado.

Le ostriche si disporranno nel parco nella loro naturale posizione, vale a dire orizzontalmente e con la valva convessa di sotto, poggiandole ad una certa altezza del muro a scarpa, cioè tanto profondamente che riesca bensì difficile il prenderle ai ladri, ma nel medesimo tempo che non restino a contatto del fondo, imperocchè l'animale deve perdere e non acquistare il puzzo di fango. È pure a desiderarsi che sieno situate a molta distanza dalla superficie delle acque, perchè

Digitized by Google

non sentano il freddo, che è grande nemico delle ostriche, ma tanto che possano essere facilmente vedute dal custode. Un' altra cura sarà quella di rigettare le ostriche morte, le quali si conoscono facilmente, perocchè rimangono mezze aperte quando l'acqua è ritirata.

Per mantenere poi perfettamente netto il parco, se ne laveranno spesso le pareti, e si getterà dell' acqua sulle ostriche che rimanessero momentaneamente all' asciutto. Quanto al mutare l' acqua dei parchi più o meno frequentemente, la esperienza insegna, che ove si desideri avere ostriche bianche assai chiare e biunde, ed anche assai grusse, è necessario poter cambiare l' acqua ad ogni marea; se, all' incontro, si desidera averle più piccole, più tenere, e specialmente verdi, fa duopo lasciare le ostriche nella medesima acqua per un tempo più o meno lungo, secondo la stagione ed alcune circostanze atmosferiche assai poco note. Egli è poi indispensabile di rinnovare assai spesso l' acqua dei parchi, imperocchè, per quanto ne sia stato detto in contrario, l' acqua dolce è nociva alle ostriche, quando almeno la quantità introdotta, tanto dalle grandi pioggie, che dagli straripamenti, diviene troppo considerabile. Queste osservazioni provano la necessità di rinnovare più frequentemente l' acqua nei tempi di grande pioggia.

Devono guarentirsi i parchi attivamente dai granchi, che sono avidissimi delle ostriche e cercano d' introdursi col risalire del flusso, e parimenti devono tenersi lontani i datteri di mare che succhiano l' animale con la loro tromba; anche i petonchi sono pure nemici pericolosi da doversi combattere. Finalmente, havvi anche un uccello, cioè l' ostrolega (*holmatopus*), che da la caccia alle ostriche col suo becco per divorarle.

Si è detto nel Dizionario come abbiamo in maggior pregio e vendansi perciò più vantaggiosamente quelle ostriche che hanno di color verde la frangia di cui sono cinte, e che diconsi perciò *ostriche verdi*. Trovansi tali talvolta naturalmente, ma l' arte giunse a procurare questo carattere anche a quelle che ne sarebbero prive, mediante alcune cure speciali adottate nei parchi, sicchè è questo un altro miglioramento che ivi ricevono le ostriche.

Da lunga pezza i naturalisti occuparonsi di indagare la causa donde qual coloramento si originasse, ma siffatte ricerche, dettate a molti dal solo amore della scienza, acquistavano maggiore importanza, e si fecero più estesamente, dacchè interessava di poterlo artifizialmente ottenere.

Pretesero alcuni che in certi tempi le piante marine inverdissero le acque dei parchi, e che le ostriche, imbevendosi di quest' acqua, ne conservassero la tinta, contro la quale spiegazione stavano i fatti, che quelle piante le quali crescono più comunemente nell' acqua dei parchi, ingialliscono, e che, poste a macerare parecchii giorni in vasi ripieni d' acqua salata o dolce, non le comunicano alcuna tinta verdastra. Oltre di ciò sono in così piccola quantità relativamente alla massa d'acqua, che quando pure se ne staccassero alcune parti coloranti, ciò non produrrebbe alcun effetto sensibile. Attribuiscono altri questo color verde alle particelle di piante marine di cui si nutrono per un certo tempo dell' anno questi molluschi; la costruzione stessa delle ostriche che non le rende atte a cibarsi di elementi solidi e la natura membranosa e dura delle piante marine concorrono tuttavia a mostrare la insussistenza di questa ipotesi.

Come vedemmo nel Dizionario, Gaillon attribuiva il coloramento ad un piccolo animaletto da lui chiamato *vibrione*;

ma la difficoltà di spiegare donde provenga, e come non se ne vegga nell'acqua dei parchi esaminata col microscopio, fa respingere questa idea.

Pretesero alcuni che il colore verde dipendesse da uno stato di malattia, adducendo in appoggio della probabilità di questa spiegazione, il fatto che le ostriche verdi sono sempre più piccole, e Valenciennes, fra gli altri, ne ritenava cagione una speciale modificazione della bile che generasse la materia colorante, la quale andasse poi a deporsi nel parenchima delle fogliette branchiali. Anche contro questa supposizione stanno però gli obbietti che le ostriche verdi non presentano alcuna differenza, nel grado di loro vitalità, dalle ostriche bianche, essendo anzi più tenere e più delicate; inoltre converrebbe supporre che fosse una malattia generale, dappoichè vedonsi tutte le ostriche di un parco inverdire ad un tratto.

Avendo l'abilissimo nostro chimico Bartolommeo Bizio trovato del rame prima nella spira dei murici, poi anche nella branchia dell'ostrica, indicò qual segno dell'esistenza di questo rame appunto il coloramento in verde, e ad esso unicamente lo attribuisce. In fatto, i caratteri seguenti notati da Valenciennes nella materia verde colorante delle ostriche, corrispondono tutti al rame mesciuto e nascosto nella sostanza animale, che non gli permette di nettamente mostrarsi all'azione dei reagenti.

Dice adunque il Valenciennes che la materia colorante delle ostriche è insolubile tanto a freddo che a caldo nell'acqua distillata nell'alcole e nell'etere, e che questi reagenti non cangiano punto il suo colore;

Che tutti gli acidi la cangiano in colore azzurrognolo, e ciò lentamente a freddo e rapidamente a caldo;

Che l'ammoniaca fa ricomparire la tinta verde;

Che l'acido nitrico debole a freddo le fa prendere un colore turchino, dove a caldo distrugge il colore partecipandovi quella tinta gialla che si manifesta pressochè ognora nelle reazioni dell'acido nitrico sopra le materie animali;

Che il cloro scolora rapidamente la materia verde, lasciando le fogliette branchiali al tutto bianche;

Che l'idrogeno solforato non ha alcuna azione;

Che l'ammoniaca, dimorandovi sopra lungamente, tramuta il naturale colore in verde oliva chiaro;

Che la potassa caustica scioglie le fogliette branchiali, producendo una soluzione bruna, dalla quale l'acido acetico precipita una materia fioccosa di colore verdestro chiaro.

Opina quindi il Bizio, che la tinta verde delle ostriche dipenda o da uno straordinario deponimento di grasso entro il parenchima delle fogliette branchiali, od anche da una semplice trasformazione del grasso ordinario dell'organo in acido grasso, così che reagisca sul rame e dia quel colore. Non limitandosi però a semplici conghietture, volle il Bizio studiare sull'animale morto i fenomeni del coloramento, e quantunque fosse impossibile riprodurli artifizialmente, identici affatto a quelli che opera la natura nell'animale vivente, pure li trovò alla sua ipotesi pienamente corrispondenti. Riflette in fatto che siccome nel corrompersi delle branchie, doveva immancabilmente prodursi dell'ammoniaca, ne veniva di conseguenza che questa desse, col rame contenutovi, una tinta azzurra, e di fatto, poste le branchie bianchissime a putrefare nell'acqua, le vide in quattro giorni colorarsi in azzurro. Adoperando acque acidolate invece che acqua semplice, ottenne

con alcune di esse, sostanze che dopo l'evaporazione dell'acqua presentavano un color verde, di tinta diversa, secondo la qualità degli acidi adoperatisi. Indipendentemente da queste accurate esperienze, dacchè si sa esservi nelle branchie delle ostriche del rame, e si sa del pari con quanta facilità quel metallo acquisti la tinta verde, tutta le probabilità si uniscono a far ritenere, che da quella causa e non da altra dipenda l'inverdimento delle ostriche.

Comunque siasi in tal guisa riconosciuta la vera causa del colorimento delle ostriche, non perciò ancora, a quanto sappiamo, si giunse a trarre profitto da una tal cognizione per razionalmente procedere all'ottenimento di esso; ed i metodi che si conoscono e s'impiegano per tal fine, si fondano unicamente sulla pratica, la quale addita aversi con essi quell'effetto che si desidera. Riconoscendo pertanto il bisogno che alcuno riduca applicabili utilmente le osservazioni del Bizio, descriveremo il modo che segue per inverdire le ostriche.

Quello primieramente che vi ha di certo si è, essere della stessa specie, e provenire dagli stessi luoghi, tanto le ostriche verdi, quanto le bianche, e potersi queste ultime inverdire a volontà. A tale effetto scegliesi un parco, in generale assai piccolo, e vi si conserva l'acqua per lungo tempo senza cambiarla, asserendo anzi alcuni di prendere la forza del colore che acquistano i molluschi dall'indugio più o meno grande che mettesi a rinnovar l'acqua, cosicchè se questa cangiasi frequentemente, le ostriche non inverdiscono, od anche dopo inverdite tornano ad imbianchire. Quando i ciottoli che rivestono le pareti del parco, cominciano a divenire verdi, vi si mettono le ostriche, ma si devono collocare con molta maggior precauzione di quello che si faccia per le ostriche comuni, ed in modo che non sieno sovrapposte, dal che risulta potersi appena collocare in un dato spazio, quando trattasi di ostriche da inverdire, a un terzo della ostriche comuni che vi starebbero. Alle volte bastano tre giorni perchè le ostriche acquistino un leggiero color verde. I due tempi nei quali il colore sparisce e ritorna, sono ordinariamente nel mese di maggio, e nel corso di settembre, e se vi è qualche variazione dipende dalle stagioni ora più, ora meno avanzate; ma con l'andamento ordinario di esse, le ostriche non inverdiscono che cominciando da settembre, e non restano di questo colore che fino al termine di aprile. I tempi piovosi e burrascosi sono sfavorevoli a questo scoloramento, e talvolta avviene che esso sparisce al giungere di pioggie abbondanti, o di altre intemperie, che agiscono con troppa forza sui parchi, e ritiensi specialmente nociva l'agitazione dell'acqua prodotta dal vento del norte. In generale, si attribuisce il cangiamento di colore delle ostriche ad un complesso di circostanze, cioè alla natura del suolo, a quella dell'acqua, e specialmente al miscuglio di quella dolce con la salata, all'azione solare e di una temperatura moderata, ed al vento di Norte-Ovest.

Per dare un esempio dei metodi che seguonsi per l'inverdimento delle ostriche, indicheremo come procedesi nel paese di Aunis, donde vengono le eccellenti ostriche verdi di Marennes. Quelli che ivi di ciò si occupano, le scelgono di un solo anno, e specialmente quelle provenienti da ostriche già verdi, e che vanno a prendere a mano sugli scogli, nei battelli di Oleron, ovvero le staccano da grandi ostriche, pescata col rastrello e più profondamente; scelgono ancora quella meglio conformata. La conserva nelle quali le pongono, consistono in estensioni di terreno, che di raro hanno più di

quattrocento tese di circonferenza, situate sulle rive del confluente del fiume di Sendra, e specialmente sulla riva destra. Ciascuna conserva è cinta per lo più da muri alti un metro, e può comunicare col fiume, o meglio col mare, nel tempo delle grandi maree, due volte al mese soltanto, mercè un piccolo canale munito di una cateratta. Intorno e dentro la cinta havvi un canale di un metro di profondità, pel deposito del fango. La parte di mezzo o terrapieno è liscio e piano come un viale di giardino, avendo cura di non lasciarvi erba di sorta alcuna, ed ivi, circa un anno dopo, si pongono le ostriche bene in piano ed isolate; quindi vi si fa entrar l'acqua, che si mantiene solo a 16 centimetri di altezza, eccetto che nei grandi caldi, o nei maggiori freddi, nei quali casi si fa alzare più che sia possibile. Le ostriche rimangono talvolta così oltre a due anni prima di metterle in commercio, e richieggono molte cure per parte di chi ne ha la custodia, per cambiarle di posto e trasportarle ancora in altre conserve, cosa che sollecita l'inverdimento. Per evitare il deposito del fango, è necessario che il miscuglio d'acqua salsa e d'acqua dolce sia conveniente, e che non s'introducano granchii nella conserva. Con tutte queste precauzioni le ostriche verdi che si ottengono sono di una qualità superiore.

Il trasporto delle ostriche esige alcune cautele. Gli antichi avevano un mezzo di conservare le ostriche di cui non ci pervenne la notizia, imperocchè Apicio ne inviò da Italia in Persia all'imperatore Trajano alcune che conservarono tutta la loro freschezza. Attualmente non si conosce altro ripiego che quello d'impedire che perdano la loro acqua, ciò che si ottiene, per quelle che spedisconsi da Venezia alla terraferma, legandone la conchiglia con filo di ferro, in maniera che non possa aprirsi, col che resistono senza guasto nel verno a lunghi viaggi. In Francia all'uscire dal parco mettonsi orizzontalmente le une sulle altre in panieri strettamente legati, ciascuno dei quali contiene 25 dozzine di ostriche, e questi si spediscono poi a Parigi od altrove. Conviene aver cura di collocarle con la valva piana al disotto affinchè perdano meno acqua, ed è pure vantaggioso che sieno avviluppate di fuchi e di piante marine per evitare l'azione diseccante dell'aria. Più pronto ne sarà il trasporto del resto, e più gioverà, specialmente nei tempi un poco caldi. Anni sono si ebbe l'idea di non inviare più le ostriche a secco, ma dentro un battello pieno di acqua marina, come si crede che facessero i Romani: il tentativo però non ebbe buon esito, poichè una così piccola quantità d'acqua contenendo tanti animali, nè potendo rinnovarsi, divenne ben presto putrida, come è in generale proprietà dell'acqua marina, e cagionò la morte di una così grande quantità d'ostriche, che la polizia fu costretta a mandare a fondo il tutto.

È circostanza da notarsi, che le ostriche cresciute nei parchi sono più facili a trasportarsi, poichè in un tempo freddo si conservano di buona qualità per 15 ed anche 20 giorni, mentre invece quelle che vengono direttamente dalla baia di Cancale si alterano in capo a circa otto giorni.

Si conosce che un'ostrica non è fresca, ma all'opposto invecchiata nella sua conchiglia e guasta, quando apresi troppo facilmente; al contrario, si avrà indizio che è sana, quando nuota in una acqua chiara, limpida, la carne ne è lucida e netta, e gli orli delle valve o labbri non sono smussati o foschi. Se nell'allontanare le valve vedonsi il corpo dell'animale e la frangia che lo circonda, molli, lattiginosi e cedevoli alla pressione delle dita, è segno che l'ostrica è malata. Talvolta gli

Digitized by Google

ostricai inffano le ostriche in una salamoia per impedire che si guastino, ma questa froda scopresi facilmente, dal sapore piccante, acre e corrosivo dell' acqua, e siffatte ostriche devono rifiutarsi ad ogni patto.

Talvolta soglionsi marinare le ostriche, locchè si fa immergendole nell' acqua bollente, poscia conservandole in un miscuglio di aceto e di acqua salata. In tal guisa possono durare a lungo, ma riescono difficili a digerirsi.

I proprietarii dei parchi sogliono stabilire depositi d' ostriche in tutte le città principali, e si calcola che si peschino annualmente nella sola baia di Cancale più di 100 milioni d' ostriche, e che soltanto a Courseulles se ne mettano in parco 60 milioni.

L' uso principale che si fa delle ostriche, e pel quale ricercansi, è per mangiarle, perciò che riescono un cibo graditissimo a molti, essendo uno dei pochissimi animali trangugiati vivi dall' uomo, ommettendo di tener conto dell' infinito numero di quelli di cui ignora o quasi l' esistenza, come gl' infusorii e simili.

Secondo l' analisi di Pasquier, l' animale dell' ostrica contiene dell' albumina, un tessuto membranoso da lui chiamato *fibrina*, che parzialmente risolvesi in colla, del muco, ed una sostanze estrattiforme analoga all' osmazoma. A suo dire, l' acido idroclorico separa dalle ostriche incarbonite, del fosfato e del carbonato di calce, ma dopo la compiuta incinerazione nun rimane che del fosfato di calce, locchè dimostra prodursi nella combustione un poco di acido fosforico. Si è detto come le branchie contengano del rame scopertovi dal Bizio, in quantità però tenuissima. L' acqua delle ostriche dà dei cloruri di soda e di magnesia, dei solfati di calce e di soda, ed una certa quantità di materia animale.

Le ostriche si devono aprire soltanto al momento in cui si vuole mangiarle, ed i conoscitori raccomandano di servirle nelle loro conchiglie. Per aprirle da sè stessi, senza rischiare di tagliarsi, si prende un coltello corto a lama rotonda, alquanto forte e che sia senza filo. Tiensi questo con la mano destra, e si ravvolge la sinistra con un panno destinato a diminuire l' effetto della lama se scorresse troppo rapidamente fra le conchiglie dell' ostrica, ed a guarentire la pelle dall' orlo tagliente delle conchiglie stesse.

Bisogna porre la parte convessa della conchiglia inferiore a piatto sul'a palma della mano sinistra, in posizione orizzontale, affinchè non si spanda l' acqua; introducesi allora la lama del coltello nella cerniera dell' ostrica, si abbassa leggermente la lame ed indi si rialza. La conchiglia cede e si fa scorrere il coltello, sempre orizzontalmente, lungo la pareti interne della valva superiore, fino e che se l' abbia interamente staccata.

Immaginaronsi appositi stromenti per facilitare queste operazione di sgusciare le ostriche, la quale richiede una certa pratica e destrezza. Uno ne propose, fino dal 1833, Mignard Billinge, che meritò l' approvazione della Società d' incoraggiamento di Parigi. Componevasi questo di un pezzo di metallo foggiato a guisa di grosso rotolo semicircolare, dal lato concavo dèl quale vi era una gola atta a ricevere l' ostrica che si voleva aprire, la quale vi si teneva poggiata contro con una mano, con la conchiglia concava al di sotto. Con l' altra mano introducevasi nella cima della commettitura dell' ostrica un coltello, il quale da un capo teneva un manico, dall' altro il suo punto d' appoggio sul rotolo semicircolare, e presso a questo capo aveva una parte curva tagliente. In tal guisa l' ostrica s' apriva con grande facilità senza

toccare l'animale, nè versare l'acqua onde è circondato.

In quest' anno (1851), Picault immaginò e presentò pure alla Società d'incoraggiamento di Parigi uno strumento per aprire le ostriche, che venne trovato migliore di quello di Mignard Billinge. Vedesi in pianta nella fig. 1 della Tavola LXII della *Tecnologia*, e consiste in una pinzetta composta di due braccia di leva *a a*, riunite con una cerniera *b*. Uno dei bracci *a* tiene una specie di ciotola, che riceve l'ostrica da aprirsi, l'altro *a* è armato d'un coltello *d* di forma particolare, tagliato ad augnatura, che vedesi in profilo nella fig. 2 e di facciata nella fig. 3. Aperte le pinzette, si colloca l'ostrica nella nicchia con la valva curva al di sotto, poi riavvicinando il braccio *a*, il coltello penetra col suo angolo acuto e nell'intervallo fra le due conchiglie, e taglia la cerniera tendinosa che le unisce e che presentossi di contro al coltello: così l'ostrica si apre senza che occorre tenerla in mano. Questo stromento è di ghisa zincata, ed anche ornato più o meno, volendo; costa sei franchi, e se ne fece di già grande smercio.

Oltre al doversi evitare l'uso delle ostriche nei mesi caldi, nei quali sono nocive, come più volte si è detto, perchè in allora sono cattive e malsane, generando coliche; importa pure di mangiarle che sieno fresche e vive, cioè appena aperte, poichè muoiono appena staccate dalla conchiglia inferiore, ed allora riescono meno sane e meno delicate. Per conoscere se un'ostrica sia viva, basta toccare leggermente con la punta di un coltello le barbe di essa dopo averla aperta, e, se sarà viva, si osserverà una contrazione in quella parte, che è la sede della sensibilità in quel molluscо. Mangiasi allora prendendole con piccola forchetta a tre denti, uno di quelli all'esterno portando una piccola laminetta per istaccare l'ostrica. Alcuni vi spargono sopra un poco di pepe, altri alcune goccie di succo di limone, di agresta od anche di aceto, ed alcuni vi fanno una salsa con sale, pepe e cipolline; ma i veri buongustai le mangiano quali sono insieme con la loro acqua, senza aggiunta nè miscuglio di sorta alcuna.

Allorchè sieno sane, fresche e vive, le ostriche sono un eccellente alimento, facilissimo a digerire, motivo pel quale se ne può mangiare gran copia senza incomodo; l'acqua che contengono, la quale serve loro, come dicemmo, di condimento, stimola tanto lo stomaco pel sale che vi è sciolto, da equiparare l'impressione emolliente cagionata dalle ostriche stesse, le quali senza l'aiuto di quell'acqua o di qualche bevanda tonica, quale sarebbe un vino bianco leggiero, potrebbero esser dure a smaltirsi principalmente agli individui abituati a contrarre con forza la loro azione stomachica. Per questa loro facoltà emolliente, le ostriche sono utili nella convalescenza delle affezioni gastriche, e forse molte tisi polmonari, le quali vantaronsi guarite con l'uso esclusivo delle ostriche, non erano che gastriti croniche. Le ostriche inoltre sono toniche e fortificanti, pel che convengono ai vecchi ed ai convalescenti, ed il fosforo che contengono le rende molto afrodisiache. Il loro osmazoma agisce efficacemente contro le diarree; inoltre le ostriche acchetano il vomito delle donne gravide e convengono ai gottosi. L'ostrica è poi un prezioso rimedio contro lo scorbuto, nel qual caso agisce e come medicina e come alimento: possono farsi con essa brodi eccellenti che conterranno molto maggior quantità di osmazoma di quello della carne di bue, e saranno perciò sani e gradevoli; unendo a questi brodi l'uso di alcuni vegetali freschi e degli acidi, si otterrà una

guarigione pronta e sicura. Si prescrissero le ostriche con vantaggio nelle tisi croniche, alla fine dei catarri, ed in generale sono un mezzo eccellente per dar fine a que' reumi che insistono a lungo. L'eccitamento prodotto dalla loro acqua, agevola l'espettorazione, e basta per rendere agli organi, che erano la sede della malattia, la forza che avevano perduta. Raccomandansi a quelli che hanno le digestioni lunghe e penose, quando abbiavi ingorgo in qualche punto dello stomaco e specialmente al piloro.

Mangiandone soverchiamente tanto da procurarsi un' indigestione, il miglior rimedio da opporvi sarà di bere alcune cucchiaiate di aceto, il quale gioverà assai meglio del latte, cui suolsi ricorrere in questi casi. Mangiandole quando sono patite, cagionano coliche, vomiti, febbri ed altro; il tè e le bibite acidule mitigano questi accidenti. Le ostriche cotte o marinate sono assai meno facili a digerirsi e perciò meno sane.

Benchè, come si è detto, l'animale sia senza confronto la parte più importante dell'ostrica, tuttavia anche dai gusci o conchiglie di essa trae alcuni profitti la industria. Secondo l'analisi di Bucholz e Brandes, compongonsi essi di 0,5 di materia animale insolubile, di 98,6 di carbonato di calce, di 1,2 di fosfato di calce e di 0.2 di allumina accidentale.

L'essere le conchiglie dell'ostrica formate quasi interamente di carbonato di calce, denota intanto come possano servire di ottimo materiale alla preparazione della calce viva, la quale contiene soltanto talvolta leggeri indizii di solfuro, di calcio ed anche di solfato di calce che vi si formano a cagione dello zolfo delle materie animali, e in fatto a quest'uopo s'impiegano nelle vicinanze dei luoghi dove ritrovansi in abbondanza. Questa calce, preparata con ispecial diligenza mediante conchiglie ben lavate, adoperasi anche per la pittura, tanto a fresco che a colla.

L'agricoltura trova nelle conchiglie dell'ostrica un abbonimento calcare assai conveniente alle terre forti, e non v'ha dubbio che ridotte in polvere, sole o mesciote ad altre sostanze che ne aumentino l'attività, non possano recarvi grande profitto. Le rape, le patate ed altre radici danno assai bei prodotti se si sotterrano conchiglie di ostrica rivoltando la terra prima della semina, e spolverandone gli steli quando escon da terra. (V. Conchiglia.)

Proposesi di adoperare i gusci delle ostriche alla selciatura delle strade, spianandole e coprendole con uno strato grosso 3 centimetri circa di altre conchiglie minute. Questi strati ridotti in polvere dalle ruote delle vetture, e stemperati dalle pioggie, formano una pasta compatta, che si indurisce, in guisa da non formar più che una sola pietra.

Si tentò con buon successo, di usare i gusci delle ostriche per selciare i cortili, aggiungendone sempre di nuovi, nei primi mesi, ma bastando in appresso riporne solo nei luoghi più logorati.

Fecersi eziandio marciapiedi con gusci d'ostriche calcinati, col metodo che segue.

Scavaronsi dapprima nel suolo due fosse profonde 22 centimetri, larghe 24 e lunghe tre metri, disposte incrociate e coperte con mattoni di tratto in tratto; nel luogo ove le due fosse tagliavansi, collocossi un ceppo alto due metri; poi si dispose al di sopra delle fosse alternatamente uno strato di torba ed uno di conchiglie, ciascuno grosso un decimetro. Quando si giunse così all'altezza di $1^m,7$ a 2^m, levossi via il ceppo e si riempì di legna minute lo spazio che esso occupava, poscia si coperse il tutto di terra e di sterco equino e vaccino, indi si appiccò

il fuoco sui quattro cantoni. Ottennesi per tal guisa della calce di ottima qualità che fecesi stemperare mescituta con ceneri, ed impastare con una parte di sabbia.

Scavatasi poi, nel luogo ove dovevansi fare i marciapiedi, una fossa profonda 40 a 44 centimetri, se ne riempì il fondo di ciottoli misti a conchiglie; poi si sovrappose uno strato della calce di conchiglie impastata come si è detto, gettandovi sopra pezzi di tegoli. Si stese quindi un cemento composto come segue: calce di conchiglie spenta e impastata sull' istante con le sue ceneri, tre parti; sabbia fina di mare e polvere di mattoni, mezz' oncia per sorte. Il marciapiede venne disposto un po' inclinato, spianato con la cazzuola e la sparviere, dopo avere gettato in tutta la sua superficie, con lo staccio, un leggero strato di sabbia fina. Riuscì per tal modo assai solido, e forse potrebbersi fare alla stessa maniera anche le aie su cui trebbiasi il grano.

Le conchiglie d' ostrica possono anche dorarsi, lasciandole per due o tre giorni immerse in un miscuglio d' una parte d' acqua e di una parte di soluzione concentrata di cloruro di manganese, e questa doratura è molto durevole, sicchè potrebbero forse i gusci così dorati esser oggetto di ornamento in alcuni casi.

Polverizzati, sono un ottimo dentifrigio. Finalmente, nella farmacia si conoscono coi nomi di *testa osticarum* o *choncarum conchae* e di *ostrecodermata*, a una volta si usavano in medicina; ma non sembra che siasi in essi verificata alcuna delle qualità che eransi loro attribuite in propositu.

(Gouraud de la Bilannerie — Gaillon — Malacarne — Bartolommeo Bizio — Berzelius — Aulagnaire — Dubourg — *Diz. delle scienze Mediche.*)

Ostrica *da carena*. I marinai così chiamano quei nicchii che si trovano aderenti alla carena delle navi rimaste a lungo nell' acqua.

(Alberti.)

OSTRO. V. Purpura.

OSTRUMENTO. V. Condotto, Tubo.

OSTURA *(Pelo di)*. V. Bisso.

OTACUSTICO. Stromento proprio a perfezionare il senso dell' udito.

(Bonavilla.)

OTRE, OTRO. L' uso degli otri risale alla più remota antichità, dappoichè trovasi nella Storia sacra che quando Abramo licenziò Agar le consegnò un otre pieno di acqua, e pare anzi che in quei tempi remoti gli otri fossero i vasi più usuali per conservare i vini ed altri liquori, come Giobbe chiaramente lo attesta. Oggidì adoperansi tuttora in Asia e nell' Africa, ed anche in alcuni paesi montuosi d' Europa, e specialmente nell' Italia meridionale, nella Sicilia ed in Ispagna, caricandosi a bisdosso degli animali pei luoghi ove non possono andare le carrette. Le ragioni per le quali si abbandonarono, furono il cattivo odore e sapore che comunicano ai liquori, e le dispersioni che se ne fanno non solo per le cuciture, ma attraverso i pori della pelle.

Abbiamo veduto nel Dizionario come si preparino, e con quali cure si cerchi di renderli atti ad uso più lungo. Il primo liquore adoperato per riempire questi recipienti, acquista per lo più un ingrato odore, che proviene dalle sostanze impiegate nella preparazione del cuoio, e dall' odore proprio del cuoio stesso; questo cattivo odore viene perpetuato negli otri dalla poca cura che si suol prendere prima di riempirli, o dopo averli vuotati. Se l' otre è destinato al vino, s' impregna con l' andare del tempo d' un odore d' agro, e quello destinato all' olio riceve dal liquore ben presto la Rancidezza (V. questa parola ed Olio). Prima di riempire questi recipienti con vino, lavarli

Digitized by Google

conviene con l'acqua assai calda, e poi replicatamente con l'acqua fresca; quelli riserbati per l'olio devono essere lavati con aceto caldo, poi con una lisciva di cenere, e finalmente vanno assoggettati a ripetuti lavacri con acqua semplice; sarà meglio ancora il far precedere la lisciva calda di cenere e poi il lavacro d'aceto, e le sciacquature. Le stesse operazioni si devono praticare quando si prevede, che per lungo quegli otri non serviranno a contenere dell'olio. Per quelli poi destinati al vino, il lavacro diventa inutile, essendo meglio che il recipiente senta l'odore del vino che dell'acqua, riserbandosi sempre di lavarli, quando si vorrà servirsene.

(Rozier — Gugert.)

Otra. I marinai chiamano con questo nome, le grosse onde longhe del mare che non si rompono e non ispumeggiano.

(Alberti.)

Otre. V. Otricolo.

OTRICOLO. Presso i naturalisti vale piccolo invoglio che forma quasi un piccolo utero.

(Bergantini.)

Otricolo. Nelle piante diconsi *otricoli* quei pericarpii senza valvole o fiori, monospermi o liberi, composti di una pellicina che si connette al seme mediante il solo cordone ombellicale, dimodochè, premendoli fra le dita, tosto ne esce il seme che racchiudono, come negli amaranti.

(Bertani.)

Otricolo. C. Brame osservò che quando presentasi una lamina fredda ai vapori dello zolfo riscaldato a più che 200° fino al punto dell'ebollimento, si ottiene un deposito in forma di otricoli (V. Zolfo). Ottenne effetti analoghi col selenio, col fosforo e con l'iodio, nonchè con l'iodoro di mercurio e con l'acido arsenioso, ed anche dai vapori della canfora ottenne otricoli cristallizzabili. (C. Brame.)

OTRO. V. Otre.

OTTACORDO. Stromento ad otto corde.

(Bonavilla.)

OTTACORO. Si disse di un tempio, il di cui abside s'incurva in guisa da formare otto nicchie separate.

(Bazzarini.)

OTTAEDRICO. Che ha la figura di Ottaedro (V. questa parola).

(Alberti.)

OTTAEDRITE. Nome dato da Werner al *titanio anatasio*, che si distingue dal *titanio rutile* per la sua forma ottaedrica, sotto la quale presentasi costantemente.

(Luigi Bossi.)

OTTALMOMETRO, OTTALMOSISTRO, OTTALMOSTATO. V. Ottalmometro, Ottalmosistro, Ottalmostato.

OTTANDRA, OTTANDRI. Diconsi le piante ed i fiori che sono forniti di otto stami.

(Bonavilla.)

OTTANGOLARE, OTTANGOLATO, OTTANGOLO. Diconsi quelle figure che hanno otto angoli.

(Alberti.)

OTTANTE. Questo strumento non differisce dal Sestante se non in quanto che la sua graduazione abbraccia un ottavo della circonferenza invece di un sesto. Perciò ne rimandiamo la descrizione all'articolo Sestante, come si è fatto nel Dizionario.

(G.**M.)

OTTARDA (*Otis*, Linn.). Questa specie di uccelli che appartengono, secondo il sistema di Cuvier, alla famiglia dei pressirostri, contano parecchie varietà, alcune delle quali interessano le tecnologia ed il commercio, e per la caccia che si dà loro, e per la vendita di esse, e pegli usi che se ne fa nell'arte della cucina, motivo pel quale crediamo utile dirne

qualche cosa, non essendosene parlato nel Dizionario.

La specie principale chiamasi *la grande ottarda* od *ottarda maggiore* (*Otistarda*, Linn.), e volgarmente dicesi anche *gallina ottarda* o *gallina regina*, ed in alcuni luoghi anche *gallinaccia*. Il nome di *otis* viene a questo uccello dagli antichi Greci, e gli Spagnuoli, al tempo di Plinio, la chiamavano *avistarda*, a motivo della lentezza del suo camminare, ed anche oggidì le conservarono lo stesso nome corrotto in quello di *abutarda*, come evidentemente non à che per corruzione od abbreviatura che di *otis tarda* fecesi *ottarda*. Questo uccello è indigeno dell'Europa, come pure delle regioni temperate di tutto l'antico continente. In alcuni paesi trovasi tutto l'anno, in altri trattiensi durante la stagione mite, in altri durante la fredda, e suole viaggiare in branchi numerosi più o meno. Abita specialmente in alcuni paesi dalla Germania, nella Crimea, nella Siberia ed altrove, donde poi passa l'inverno nei paesi più meridionali e nella Francia, principalmente nella Sciampagna e nella Picardia, donde traggesi il maggior numero di quelle che s'inviano a Parigi. Sulle terraferme d'Italia propriamente sembra che la ottarda non venga se non che in certe stravaganze di tempo.

Questo animale è uno dei più grandi dei nostri climi, giugnendo il maschio all'altezza di un metro, ed a pesare talvolta 15 ed anche 16 chilogrammi. La femmina adulta è di un terzo più piccola, e somiglia piuttosto ai gallinacci che alle oche, non essendo nè palmipede, nè acquatica come esse. Si distingue quest'animale dalla schiena rossa ondata o macchiata di nero, dal ventre biancastro, dalle lunghe piume, che pendono sotto il suo becco, da due spazii nudi sotto gli occhi, dalle grandi penne delle ali e della coda che sono bianche, orlate o macchiate di nero. Il maschio ha il collo nero con un collare bianco, le base delle penne dell'ottarda maggiore ha una specie di lanuggine di color rosso. La parte posteriore del piede è guernita d'un tubercolo che fa le veci di tallone, il palato ha molti corpicciuoli glandulosi, destinati ad elaborare un succo che col mezzo dei varii canaletti viene versato nella bocca. Douglas trovò sotto la lingua dei maschi l'orifizio di una specie di sacca capace di contenere piccola quantità di acque; secondo Pallas, questa sacca ha il volume di un uovo di oca; il ventriglio è grande, la membrana di esso assai dura e piegata in vario modo, e d'ordinario vi si trovano dentro alquante pietruzze, e Willugby vi rinvenne anche grande copia di semi di cicuta, locchè fa credere che questa ottarda ne sia avida. Vive ordinariamente nelle pianure, e non di rado nei terreni aridi e sassosi. È granivora, ma nutresi anche di erbe e foglie di varie piante, d'insetti, e, secondo alcuni, anche di rane e di piccole lucertole; quando poi la terra è coperta di neve, mangia anche la corteccie secche degli alberi. Nessuno ha mai udito alcun grido da questa ottarda; cammina a passo grave, vola di raro, ma con molta rapidità, e s'innalza alquanto solo nel caso che vi sia costretta dal bisogno, o per evitare il pericolo imminente di essere presa da chi la insegue, o per passare un fiume, od anche talvolta uno stretto di mare. Le ottarda sono poligame, e non fanno nido propriamente, ma scavano soltanto coi piedi una buca in terra, e per lo più nei campi fra le biade quasi mature. In ogni covata vi sono due o tre uova di colore bruno olivastro chiaro, con macchie irregolari e sparse, le une fulvo-rossiccie, le altre bruno-fosche; la covatura continua per un mese, ed i pulcini nascono coperti di una calugine bianca, ed appena nati

corrono e mangiano da sè soli. Temminck inclina a credere che questi uccelli mutino le penne due volte ogni anno. Osserva che i maschii giovani somigliano alle femmine quanto al colorito delle penne, ma quando sono adulti ne differiscono per certi particolari ornamenti che presentano.

L'abitudine delle ottarde, e la loro diffidenza, ne rende difficile alquanto la caccia. Per sorprenderle, si usa nascondersi in una buca scavata in terra nei luoghi ove sogliono recarsi di preferenza, coperta con rami secchi intrecciati con fieno, e nella quale nascondesi il cacciatore prima che faccia giorno, restandovi sino a tanto che giungono a portata del fucile. Si provò con poco frutto ad usarvi una capanna ambulante ed altri simili mezzi, imperocchè, come già si è detto, le ottarde soggiornano sempre nei luoghi più nudi, ove non sono avvezze a vedere cespugli od altro. Quando vi è la neve si può anche sorprenderle coprendosi con un panno bianco e andando loro incontro radendo quanto più si può il suolo.

La grandezza della ottarda ed il pregio in cui è tenuta la carne di essa fecero nascere più volte il desiderio di ridurla domestica, e quando Chaptal era ministro scrisse già ai prefetti di quei dipartimenti attraverso i quali passano due volte all'anno le ottarde, eccitandoli a procurarsene con le reti, o ad impadronirsi delle loro nova, perchè, covate dalle nostre galline, dessero animali più disposti a farsi domestici. Non mancano esempii eziandio di buoni effetti ottenuti in questo proposito, ma non pare che siasi ancora riusciti a fare che questi animali si propaghino nello stato di schiavitù. La difficoltà di avere giovani ottarde vive, è un ostacolo contro questo genere di esperimenti, i quali potrebbero forse condurre a buoni ed importanti risultamenti.

Secondo alcuni la carne della ottarda sta di mezzo fra quella della grù e dell'oca, essendo meno dura della prima, più per altro della seconda; altri invece dicono la carne della ottarda delicata e migliore di quella degli altri uccelli, differenze d'opinione che dipendono, senza dubbio, dai diversi paesi donde provenivano le ottarde. In generale, può dirsi essere la loro carne abbastanza aggradevole, ma nera, dura, cosicchè fa duopo farla ammorbidire prima di cuocerla. La carne delle ottarde giovani è ad ogni modo una vivanda molto ricercata e costosa, attesochè le vere ottarde sono assai rare. Gl' intelligenti preferiscono la carne delle coscie. Questo cibo, del resto, conviene a tutti quanto a salubrità, perchè facile a digerirsi, e vi si trovano differenti gusti squisiti.

Un'altra specie di ottarda molto conosciuta è la *ottarda minore* (*otis tetrax*, Linn.), detta anche dai Toscani *gallina prataiuola*, ed in Sardegna *gallina campestre*; i Francesi la chiamano *canepetière*. Abita questo uccello nella Turchia, nella Spagna, in alcuni paesi d'Italia, e principalmente in Sardegna, ed in alcune parti della Francia, come nella Beance e nel Berry, nella Normandia e nel Poitù; è rara nella Svizzera, nella Germania e nella Svezia. Nei paesi di clima temperato, fermasi tutto l'anno; nella Francia e nella Svezia arriva in primavera, viaggiando in branchi poco numerosi. La sua grandezza è presso a poco uguale a quella di un fagiano, essendo alta circa mezzo metro. Il colore delle sue penne è grigio bruno nella parte superiore del corpo, e grigio bianco nella parte inferiore, essendo divisa una tinta dall'altra da due striscie a zig-zag che partono dal collo. Le sue ali sono costrette in modo che può bensì slanciarsi a qualunque altezza, ma non sostenersi nell'aria che per breve tempo, sicchè d'ordinario cammina, locchè fa

del resto molto velocemente. Non fa udire la sua voce che nel tempo degli amori, ed allora il maschio va ripetendo, massime durante la notte, un grido, che può esprimersi così: *broot, prout*. Sta nei siti aridi o nei prati.

Come la ottarda maggiore, non forma alcun nido propriamente detto, ma scava in terra con le ogne una buca, entro la quale depone le proprie uova, che sono da tre a cinque, grosse come quelle delle oche, di colore verdiccio e lucente, sparse di macchie fosche. Cova queste uova per trenta giorni, e, secondo Cetti, nel mese di maggio, in Sardegna, sono già nati i pulcini; i quali seguono la madre fino a che sieno grandicelli. Nutresi questa ottarda, come l'altra, di grani, di erbe, di vermi e di insetti. Le si dà la caccia alla stessa maniera della precedente, essendo del pari ed anche più timida e diffidente, e correndo, come si disse, molto veloce.

Benchè di colore alquanto fosco, tuttavia la carne della ottarda minore ha un sapore squisito e si paga assai cara dai buongustai che la antepongono a tutte le altre.

Fra le specie straniere è da citarsi la *ottarda obara* (*otis-houbar*, Gmelin), che abita l'Africa e l'Arabia, e si fa osservare per alcune penne alluogate che le ornano i lati del collo. Pone questa ottarda la sua dimora nelle pianure incolte ed in vicinanza ai deserti; d'ordinario è solitaria, talvolta se ne veggono due individui riuniti: giammai va a branchi; nutresi di erba, di semi, d'insetti; ha una vista molto acuta, ed è difficile accostarsele; il volo di essa è rapido, e non mai molto alto. Viene chiamata *hobara* dagli Arabi, i quali dissero a Desfontaines, che in ogni covata deponeva quattro uova. Questo naturalista ne ebbe per molti mesi una femmina adulta domestica, la quale in tutto quel tempo fece due sole uova grosse quanto quelle di un'altra, di colore d'uliva, con macchie brune, irregolari e sparse. Nell'Arabia se ne fa la caccia col falconi; in tale occasione l'*hobara* impiega tutti i mezzi, che sono in suo potere, per evitare il pericolo che le sovrasta, e quando si avvede che il falcone è sul punto di ghermirla, si capovolge, e gli da forti colpi coi piedi. La carne di questa ottarda è di buonissimo sapore.

Una specie asiatica molto singolare è anche l'*ottarda nereggiante* (*otis nigriceps*), che trovasi sui monti dell'Himalaja e venne dal colonnello Sykes veduta nelle vaste ed aperte contrade dei Maratti, dove vive in grandi stormi, e vi si ritiene come un cibo dei più saporiti. Abbonda altresì nel Deccan, ove lo stesso Sykes racconta averne un cacciatore ucciso quasi un migliaio. Il maschio ha una sacca nella gola, come quella dell'ottarda maggiore.

La più grande delle ottarde, cui veramente si dovrebbe il nome di *ottarda maggiore*, è quella scoperta nell'Africa meridionale da Burkell, il quale la chiamò *otis kori*. Questa supera d'altezza $1^m,7$ e da una cima all'altra delle sue ali havvi una distanza di $2^m,3$. Al disotto è bianca e al disopra di colore castagno, listato vagamente di nero.

(Aulagnaire — Blumenbach — Bosc — Ranzani — *Penny Cyclopedia.*)

OTTASTILO. Facciata di un edifizio che contiene otto colonne disposte in linea retta.

(Bonavilla.)

OTTAVO. Gli stampatori e librai, dicono *in ottavo* quei libri i cui fogli sono piegati in otto parti.

(Alberti.)

OTTENEBRARE, OTTENEBRAZIONE. V. Offuscamento.

OTTICA. Sotto questo nome si abbraccia, come si è detto nel Dizionario, la scienza della luce in generale, nella

quale non solamente s' insegnano le leggi della propagazione del fluido luminoso nello spazio libero o nell' interno di corpi opachi e trasparenti, ma si fanno conoscere gli strumenti e gli apparati di ogni maniera, che servono di sussidio e producono differenti fenomeni nella visione. La luce adunque giunge all' occhio o direttamente dal corpo luminoso, oppure inviata dai corpi opachi che la ricevono, od, in fine, viene trasmessa attraverso i corpi trasparenti. Questo triplice modo con cui le onde luminose possono giungere all' occhio ha fatto distinguere la scienza della luce presso gli antichi in tre parti, essendosi ritenuto il nome di *ottica* a quella che tratta della luce diretta, e chiamata *catottrica* l' altra che studia la luce riflessa, mentre si appellò *diottrica* la terza, che si occupa della luce rifratta o trasmessa pei corpi trasparenti. Queste denominazioni si usano ancora nel linguaggio scientifico per designare alcuni strumenti e distinguere certi modi ed effetti della luce; ma non bastano a racchiudere tutti i fenomeni che si presentano per le tante scoperte e pei tanti progressi fatti dalla scienza. La luce diretta, riflessa e rifratta si riduce a tante linee geometriche, che rappresentano i raggi luminosi, e le dimostrazioni dei fenomeni e delle leggi dell' *ottica* propriamente detta, della catottrica e della diottrica diventano per tal modo tante proposizioni di geometria. Ma dopo le scoperte di De Dominis e di Newton sui raggi luminosi colorati, dopo quelle fatte da Malus sulla polarizzazione, da Grimaldi sulla diffrazione, e dopo un grande numero di fenomeni che si riferiscono a queste dottrine, si ha un complesso di fatti, le cui circostanze, sono fisiche più che geometriche, e si distinguono da quelle comprese nell' antica divisione. Per tal motivo distinguesi oggidì l' ottica in modo diverso, separandola, cioè, in *ottica geometrica* ed *ottica fisica*.

Il metodo tenuto in questa opera, di ordinare cioè alfabeticamente le notizie relative ai principali oggetti e nozioni che si riferiscono più o meno direttamente alle arti fa sì, che quanto riguarda la Luce, oltre che in quell' articolo, siasi trattato in molti altri, massime in questo Supplemento, ove, per le ragioni addotte all' articolo Luce medesimo, ci siamo estesi intorno a quanto si riferisce all' ottica, molto più che non l' avessero fatto gli autori del Dizionario. Le principali teoriche vennero quindi esposte agli articoli Catottrica, Colori, Diffrazione, Diottrica, Dispersione, Interferenza, Polarizzazione, Prisma, Radiazione, Raggio, Riflessione, Rifrazione e Spettro, indicando nell' articolo Fotometria il modo di misurare la forza o quantità della luce, ed il modo di costruire gli strumenti ad essa relativi negli articoli Acromatismo, Anamorfosi, Caleidoscopio, Camera lucida, Camera oscura, Camera ottica, Cannocchiale, Lanterna magica, Fantascopo, Fenachistiscopo, Lente, Megascopo, Microscopio, Obbiettivo, Occhiale, Oculare, Specchio, Telescopio o Vetri; finalmente, cercando negli articoli Daguerrotipo, Fotografia, Impressionabile, Luce, Negativo e Positivo, di tenere in giornata i lettori dei continui progressi che la nuova arte del Daguerre immaginata, va tuttogiorno facendo. Abbiamo creduto utile richiamare qui, così ordinatamente, la nota degli articoli, dal complesso dei quali risulteranno quelle notizie che hanno relazione con l' ottica, e che credemmo utile di registrare in questa opera.

Chiaramente si vede da ciò, come possa riguardarsi quasi esaurito il soggetto di cui avrebbe a parlarsi al presente, e di fatto, non altro faremo qui, se non se

aggiungere alcune notizie di cose per lo più posteriori alla pubblicazione di alcuni degli articoli sopraccitati.

Abbiamo, per esempio, nell' articolo Luce (T. XIX di questo Supplemento, pag. 126), fatto qualche cenno sulla velocità attribuita a quel fluido, e sul modo seguito dagli astronomi per valutarla; gioverà aggiugnere qualche altra notizia in proposito, ed indicare inoltre un metodo recentemente imaginatosi per ottenere meccanicamente la misura di questa medesima velocità.

Essendo questa grandissima, Galileo, ed in seguito a lui gli Accademici del Cimento, avendo esperimentato nell' intervallo di alcuni chilometri, cioè da Pistoja a Firenze, non si accorsero di tempo percettibile fra l' apparizione della luce ad un' estremità e la sua comparsa all' osservatore posto all' estremità opposta della linea. Si richiedevano spazii molto più vasti di quelli dal globo, per iscorgere direttamente con l' osservazione qualche tempo sensibile nella propagazione del fluido luminoso; giacchè un corpo che avesse la velocità di questo fluido, impiegherebbe soltanto l' ottantesima parte d' un secondo di tempo nel percorrere l' intera periferia del nostro globo, che è di 40,000 chilometri. Cassini il seniore, pensò di risolvere il problema, trasportando l' esperimento negli immensi spazii del firmamento, e Roemer, insistendo sull' idea di Cassini, venne a sciogliere il problema, servendosi, come il primo, dell' occultazione dei satelliti di Giove.

Per dare una idea del metodo impiegato, rappresentiamo con G (fig. 1 della Tav. XXXVIII delle *Arti fisiche*) il pianeta Giove, e con B un suo satellite, la cui orbita sia A B C D. Sia inoltre S la posizione del sole e T la terra, la quale nel percorrere la sua orbita T E T′ F può trovarsi in T e in T′. Quando il satellite B entra nell' ombra G *g* proiettata da Giove, viene eclissato, e l' osservatore sulla terra situata in T, in congiunzione col sole e Giove, trova che la emersione del satellite dall' ombra si vede 16,26″,4 più presto di quando la terra è posta in T′ in opposizione al sole. Essendo quindi T T′ il diametro dell' orbita terrestre, ne risulta che la luce impiega appunto 16′,26″,4 a percorrere quello spazio, ossia 8′,13″,2 a percorrerne la metà, ossia a giungere dal sole fino alla terra.

È appunto con osservazioni di questo genere, istituite con la maggiore esattezza e ripetute da diversi astronomi, che si sono stabiliti i dati per valutare la velocità della luce. Infatti, il raggio medio dell' orbita terrestre è di 24,047,1 raggi equatoriali della terra, ciascuno dei quali si valuta di 6,376,600 metri, per cui risulta che in 8′,13″,2, la luce percorrerà lo spazio di metri 24.047,1 × 6,376,600, e in un solo secondo di tempo metri

$$\frac{24{,}047 \times 16{,}376{,}600}{493{,}2} = \text{metri } 310{,}905{,}794,$$

cioè la luce ha la velocità di 310,906 chilometri per secondo. Il suono avendo soltanto la velocità di 340 metri, ne risulta che la luce ha una velocità più che 900 mila volte maggiore di quella del suono, e 500 mila volte di quella d' una palla da cannone, per cui questa, progredendo con la stessa velocità impressale dalla scarica, impiegherebbe a venire dal sole alla terra circa 8 anni.

Digitized by Google

Malgrado una velocità così enorme, Fizeau, nel trascorso anno, servendosi dello stesso principio dello specchio ruotante con cui Wheatstone aveva misurata la velocità dell' elettrico, giunse alla valutazione della velocità del fluido luminoso con esperimenti istituiti negli angusti spazii del nostro globo. Cercheremo di far comprendere il modo come venne istituito l' esperimento.

Abbiasi un disco diviso alla sua circonferenza, come le ruote dentate, con intervalli eguali alternativamente vuoti e pieni, e il diametro del disco sia abbastanza grande per potervi intagliare, per esempio, 1000 di tali intervalli. Sia questo disco applicato sopra un asse, intorno al quale possa ruotare con velocità più o meno grande. La durata del passaggio di ciascun intervallo per un medesimo punto dello spazio dipenderà dalla velocità di rotazione. Se questa velocità è assai grande, il tempo sarà brevissimo; cosicchè se è di 10, di 100 giri ogni secondo, il detto tempo risulta di $\frac{1}{10,000}$, o di $\frac{1}{100,000}$ di secondo. Durante questi tempi così brevi, la luce, stante la velocità conosciutavi, percorrerà 31 chilometri per la prima frazione e 3 per la seconda.

Ora, suppongasi un raggio luminoso che passi per uno di questi intervalli vuoti, mentre il disco è in movimento, e che, dopo aver progredito per una certa distanza, sia riflesso e rinviato nella stessa direzione verso il disco, a talchè se quello fosse in quiete dovesse incontrarlo nello stesso punto dello spazio. Se il disco invece fosse in moto, questo potrebbe essere tale che la luce, malgrado la sua grande velocità, incontrasse nella sua retrocessione lo spazio pieno del disco o quello susseguente vuoto, e quindi venisse intercettata o lasciata passare, secondo la velocità del disco e la distanza cui avesse luogo la riflessione.

Si abbiano ora due cannocchiali, e si collochi nel fuoco dell' obbiettivo di uno di essi uno specchio, e tra il fuoco e l' oculare dell' altro un vetro trasparente inclinato di 45° con l' asse, sul quale, per un' apertura laterale, possa essere inviata la luce del sole o d' una lucerna, che lo specchio rifletta verso l' obbiettivo. Questo secondo cannocchiale si disponga in maniera che la luce concentrata dal suo obbiettivo sia diretta verso la periferia del disco ruotante, dove, passando per uno degli intervalli, giunga all' obbiettivo del secondo cannocchiale situato a distanza dalla parte opposta del disco, e sia riflessa dallo specchio e fatta retrocedere sulla stessa via e ritornare al primo cannocchiale, ove può essere osservata attraverso al vetro per mezzo dell' oculare.

Questa disposizione rende la luce visibile ben anche allontanando i cannocchiali a distanze considerabili. Con cannocchiali di 6 centimetri d' apertura, la distanza può essere portata a 8 chilometri senza che la luce riesca troppo debole. Si vede allora un punto luminoso simile ad una stella e formato dalla luce partita da un dato punto e ritornata sul medesimo dopo avere percorso lo spazio di 16 chilometri, la quale, attraversando il vetro, giugne all' osservatore per mezzo dell' oculare. È su questo punto stesso che bisogna far passare i denti del disco ruotante per produrre l' effetto indicato. L' esperienza riesce assai bene, e si trova che, secondo la velocità più o meno grande della rotazione, il punto luminoso brilla con isplendore o si eclissa totalmente. Nelle circostanze in cui è stato istituito l' esperimento, il primo eclisse avviene quando il disco fa circa 126 giri per secondo. Con una doppia velocità il punto brilla di nuovo; con una velocità tripla si pro-

duce un secondo eclisse; con una velocità quadrupla, il punto riesce di nuovo brillante, e così di seguito. I due cannocchiali si trovavano alla distanza di metri 8,632. Il disco, munito di 720 denti, era disposto sopra un congegno di ruote mosse da pesi. Un contatore serviva a misurare la velocità di rotazione. La luce veniva emanata da una lucerna, disposta secondo il metodo di Gaudin (V. Illuminazione). Questi primi saggi hanno fornito un valore della velocità della luce poco differente da quello dedotto dalle osservazioni astronomiche, essendosi trovato per risultamento medio di tutte le esperienze 315,293 chilometri.

L'osservazione dimostra che tutti gli astri diffondono la luce con la medesima velocità di quella del sole, e, secondo l'esperienza di Fizeau, accade egualmente della luce artificiale sviluppata sulla nostra terra. Egli è chiaro che per distanze non molto grandi la propagazione della luce riuscirà sensibilmente istantanea, e tale appunto apparve agli accademici del Cimento, e tale si è ritenuta in tutti gli sperimenti instituiti sulla velocità del suono. Ma pei pianeti e gli altri astri, che sono a ingenti distanze dalla terra, la luce riflessa o diretta che si invia impiegherà un tempo più o meno grande secondo la loro posizione; ed Urano che, dopo Nettuno, recentemente scoperto, è il più lontano nell'ordine dei pianeti, ed ha per media distanza dalla terra 1624 milioni di miglia geografiche italiane, o 3004 milioni di chilometri, impiegherà quasi 3 ore ad inviarci la luce che riceve dal sole. L'astronomo che osserva quel pianeta, non lo vede ove realmente si trova, ma dove era 3 ore prima, e se scomparisse dal firmamento si vedrebbe ancora 3 ore dopo che avrebbe cessato di esistere. Si è veduto che dal sole a noi la luce impiega 8' 13".2. Le stelle fisse si trovano a distanze così enormi, che si richiede qualche anno perchè la loro luce pervenga sulla terra; sicchè le vediamo in luoghi dove più non sono da molto tempo. Tutto ciò che esiste nel cielo al di là del nostro sistema potrebbe essere rotto, confuso, annichilato, senza che noi ce ne accorgessimo e vedressimo ancora per qualche tempo quel grande spettacolo d'ordine e di magnificenza, il quale in allora però non sarebbe più che un'illusione, un'imagine senza realtà.

Abbiamo veduto nell'articolo Luce di questo Supplemento (T. XIX, pag. 120), come fossero divise le opinioni dei fisici sulla natura della luce, sostenendo alcuni esser desse un fluido speciale emesso dai corpi luminosi, altri invece credendola un effetto di vibrazioni ed ondulazioni, eccitate da quelli. Esponemmo inoltre (pagina 124) il nostro avviso, che nel caso delle vibrazioni senza ricorrere ad un fluido speciale o ad un etere, si potesse ritenere la propagazione della luce dovuta all'aria, o ad altre materie pesanti diffuse nello spazio. Contro questa opinione starebbe un recente esperimento di Magnus, il quale per decidere appunto se la propagazione della luce attraverso l'aria si faccia per ondulazioni o vibrazioni dell'aria medesima, si propose di esaminare se i fenomeni di interferenza avessero luogo nello spazio compiutamente vuoto egualmente bene come nell'aria. A tal fine Magnus fece costruire un grande tubo di vetro incurvato verso un lato, la cui parte orizzontale, chiusa all'estremità, aveva la lunghezza di 3 decimetri ed un diametro di cinque centimetri. La parte verticale discendente aveva una lunghezza di 32 centimetri. Questo apparecchio quindi era somigliante, in quanto alla forma, ad una storta un po' stretta e piegata ad angolo retto.

Dopo aver ben pulito il tubo mediante

l' etere, l' alcole o l' acido nitrico, Magnus lo riscaldò ad un' elevata temperatura e lo riempì di mercurio riscaldato egualmente al punto della sua ebollizione. Allora collocò il suo apparecchio rovesciato in un vaso che conteneva pure del mercurio, in maniera che l' apertura inferiore del tubo non comunicasse con l' aria esterna, lo circondò col recipiente della macchina pneumatica, in maniera che la parte orizzontale del tubo rimanesse al di fuori di esso. Facendo agire la macchina, il mercurio si ritirò dal braccio orizzontale, nel quale si formò il vuoto di Torricelli.

Avanti di disporre l' apparecchio sotto al recipiente pneumatico, Magnus introdusse nel braccio orizzontale due diaframmi di ferro con una fessura, ciascuno posto alla distanza di un centimetro. Alla fessura dell' uno di questi diaframmi applicava la sorgente luminosa in forma di linea, la fessura dell' altro era destinata a produrre le frange luminose per l' interferenza. Si eseguì l' esperimento con tutta la diligenza possibile, e si osservò che nel vuoto succedevano le medesime frange luminose come nell' aria, e ciò tanto servandosi di luce omogenea quanto di luce bianca.

Il Magnus ritiene pienamente dimostrato da questa sperienza, che la propagazione della luce nel vuoto ha luogo per mezzo d' ondulazioni egualmente bene come nell' aria, e quindi provato non dipendere la propagazione attraverso l' aria da vibrazioni di essa. Essendochè però ben sappiamo, che probabilmente tutti i corpi, ma certamente il mercurio, danno vapori a qualsiasi temperatura; essendochè il toglimento della pressione atmosferica, doveva nelle esperienze facilitare lo svolgimento di questi vapori mercuriali; essendochè, finalmente, la esistenza di questi vapori si può anche render visibile, sospendendo nello spazio una foglia d'oro; si dee concludere che quello spazio non era vuoto veramente, e che la esperienza del Magnus prova soltanto che i movimenti della luce, anche attraverso vapori in istato di grandissima rarefazione, presentano i fenomeni stessi che danno nell' aria.

Videsi pure nell' articolo Luce sopraccitato (pag. 125), come Arago, fino dal 1839, proposto avesse un esperimento tale da decidere definitivamente la questione tra i due sistemi della emissione e delle ondulazioni, e come fino dal 1842 Bregnet costruisse un meccanismo a tal fine; ma come non si fosse ancora riusciti nell' intento al tempo in cui scrivevamo quell' articolo (1843). Ora questo risultamento pienamente si ottenne, ed essendo cosa fondamentale nella teorica della scienza di cui parliamo, faremo conoscere più specificatamente la proposta di Arago ed il modo come venne mandata ad effetto.

Si facciano partire da due punti vicini, situati sulla medesima verticale, due raggi di luce paralelli all' orizzonte, diretti in modo da andare a cadere su due punti della linea di mezzo di uno specchio, il quale si volga all' intorno di questa linea. La direzione, secondo la quale i due raggi saranno riflessi, dipenderà dal momento in cui essi giugneranno sullo specchio rotante. Se i due raggi sono partiti nello stesso tempo, perverranno altresì nel medesimo tempo sullo specchio; la loro riflessione succederà nel medesimo istante, e nella medesima situazione dello specchio, e come se questo specchio fosse immobile: rimarranno per tal modo paralelli come si trovavano prima della riflessione. Ma se uno dei raggi accelerasse il suo moto, perverrebbe sullo specchio più presto dell' altro; le due riflessioni non si opererebbero più nello stesso istante,

avendo lo specchio in quell' intervallo di tempo fatto qualche porzione di giro, ed i due raggi, cadendo su di esso sotto angoli differenti, sarebbero riflessi in direzioni divergenti.

Ciò posto, secondo il sistema dell' emanazione, la luce si muove più velocemente nell' acqua che nell' aria; mentre, secondo quello delle ondulazioni, succede tutto all' opposto, movendosi con maggiore velocità nell'aria che nell'acqua. Si disponga adunque in modo l' esperimento che, avanti di giugnere allo specchio, uno dei due raggi, come, per esempio, il superiore, attraversi un tubo pieno d'acqua. Se la teoria dell' emanazione è vera, questo raggio sarà accelerato nel suo cammino, giugnerà avanti di quello inferiore sullo specchio, e si rifletterà prima di esso, formando col medesimo un certo angolo. Il senso della deviazione sarà tale che il raggio inferiore sembrerà più avanzato dell' altro, e trascinato più celeremente dallo specchio ruotante.

Essendo disposte le cose in tale stato, ammettasi per un momento la verità del sistema delle ondulazioni. L' acqua del tubo ritarderà il cammino del raggio superiore, il quale perverrà sullo specchio riflettitore dopo del raggio inferiore, e si rifletterà non più prima, come precedentemente, ma dopo di esso e sopra un punto della faccia riflettente posto più avanti di quello da cui è stato riflesso poco prima il raggio inferiore: questi due raggi formeranno fra loro il medesimo angolo come nell' altra ipotesi; con la differenza però che la deviazione avrà luogo in senso contrario, dovendo essere il raggio superiore più avanzato nel senso della rotazione dello specchio.

Riassumendo adunque, due punti irradiati posti l' uno vicino all' altro e sulla medesima verticale, brillano istantaneamente sullo specchio ruotante. Il raggio del punto superiore non può giugnere su questo specchio che attraverso l' acqua del tubo; il raggio del secondo punto giugne alla superficie riflettente, senza avere incontrato nel suo corso verun altro mezzo diverso dall' aria. Per fissare le idee, supponiamo che lo specchio, veduto dal sito dove si trova l' osservatore, giri da destra a sinistra: se la teoria dell' emanazione è vera e la luce è un principio materiale, il punto più elevato apparirà a sinistra del punto inferiore, e comparirà invece a destra se la luce consiste in ondulazioni.

Invece di due punti irradianti isolati, si supponga che presentisi istantaneamente allo specchio una linea luminosa verticale. L' imagine della parte superiore di questa linea sarà formata da raggi che avranno attraversata l' acqua; l' immagine della parte inferiore risulterà da raggi, il cui cammino sarà stato interamente nell' aria. Sullo specchio ruotante l' imagine della linea apparirà spezzata, e si comporrà di due linee luminose verticali, che non saranno sul prolungamento l' una dell' altra. Se la imagine rettilinea superiore risulterà meno avanzata dell' inferiore e comparirà alla sinistra di essa, si dedurrà la luce essere un corpo che emana. Se avrà luogo il contrario, e l' imagine superiore si mostrerà a diritta, farà prova che la luce consiste in una serie di ondulazioni.

Rimaneva tuttavia a vedersi se questa idea molto ingegnosa fosse poi realizzabile. Sappiamo che la luce percorre più di 70,000 leghe da 25 al grado ogni secondo; se due raggi avranno a percorrere quell' intervallo, l' uno attraverso l' aria, l' altro attraverso l' acqua, l' uno di essi camminerà, senza dubbio, più celere dell' altro; ma bisogna esaminare, se la differenza fra i due tempi estremamente brevi sarà sufficiente per dare tempo nel-

la sua durata allo specchio di girare d'un angolo percettibile. Per una parte, non si deva allungare il tubo dell'acqua, per non diminuire di troppo la luce del raggio, da cui sarà attraversato quel liquido; dall'altra parte, la velocità di rotazione dello specchio ha dei limiti, oltre ai quali l'arte non giunge ad ottenerla. L'esperienza proposta adunque poteva sembrare una idea astratta semplicemente, se Arago, discutendo minuziosamente e con cifre le condizioni dell'esecuzione dell'apparato, non avesse stabilito che, limitandosi a lunghezze determinate del tubo ed a velocità di rotazione praticabili, le deviazioni impresse ai due raggi potevano essere facilmente percettibili.

Alcuni anni sono, quando comunicò la sua idea all'Accademia, Arago incaricò Breguet della costruzione dell'apparato; ma nel 1850, dopo parecchie prove, quello non era ancora stato costruito dall'ingegnoso meccanico, secondo i dati somministratigli da Arago.

Lo stato della di lui vista più non permettendo a quest'ultimo di compiere l'importante esperienza, Breguet, unitosi con Fizeau, cercò di eseguirla con un congegno analogo a quello che abbiamo testè descritto per misurare la velocità della luce. L'apparato di rotazione adoperato a tal fine portava un piccolo specchio di 12 millimetri di diametro, cui si poteva dare una velocità di presso che 2000 giri al secondo, e che ne faceva facilmente da 1200 a 1500. La disposizione ottica da essi impiegati, fondavasi sul retrocedimento dei raggi sopra sè stessi, prodotto mediante una riflessione normale. La luce emanava da un'imagine luminosa formata al fuoco d'un cannocchiale, attraversava l'obbiettivo, incontrava lo specchio rotante, e veniva ad essere riflessa normalmente sopra uno specchio fisso; poscia ritornava sullo specchio rotante, attraversava di nuovo l'obbiettivo e ritornava infine nel fuoco.

Il fenomeno prodotto dalla rotazione consisteva nella deviazione dell'imagine di ritorno, la quale era un'imagine permanente che risultava dalla successione assai rapida d'imagini istantanee che si sovrapponevano. La deviazione risultava dal movimento angolare fatto dallo specchio rotante nel tempo che la luce percorreva due volte lo spazio, che la separava dallo specchio fisso. Dopo avere osservato le deviazioni nell'aria per distanze, che si fecero variare allo scopo di ottenere la maggiore intensità luminosa e la più grande distinzione possibile, venne disposta l'esperienza in maniera da osservare simultaneamente le deviazioni corrispondenti all'acqua ed all'aria. Per lunghezze eguali dei due mezzi, la relazione fra le due deviazioni doveva essere secondo l'una o l'altra delle teoriche della luce, di $\frac{4}{3}$ o di $\frac{3}{4}$.

Invece di prendere lunghezze eguali, si vede poterle prendere tali che sieno per l'acqua e per l'aria nella relazione di 4 a 3. Secondo la teorica della emanazione, queste lunghezze sono equivalenti, cioè devono essere percorse in tempi eguali, e le deviazioni devono essere eguali. Secondo la teorica delle ondulazioni, al contrario, queste lunghezze devono essere percorse in tempi assai differenti, che sono per l'acqua e per l'aria nella relazione di 16 a 9, e le deviazioni devono essere nella medesima relazione.

Fizeau e Breguet adottarono quindi per l'acqua la lunghezza di 3 metri, e per l'aria quella di $2^m,25$. In tale maniera, la esperienza facendosi simultaneamente sui due mezzi, diventa un'esperienza differenziale assai delicata, nella quale non è necessario conoscere esattamente la velocità di rotazione dello spec-

chio, bastando mettere a confronto le deviazioni simultanee delle due imagini.

Comunicarono all'Accademia di Francia, nella tornata del 6 maggio 1850, avere del tutto compiuta la disposizione degli apparati, ma lo stato nuvoloso dell'atmosfera non avere loro permesso di fare fino a quel giorno la osservazione, imperciocchè, dicevano, esigere quella qualità di esperienze una luce tanto vivace, da non potersi sostituire alcuna di quelle artifiziali alla luce solare.

Frattanto Foucault, che si occupava dietro lo stesso principio, ma con mezzi alquanto diversi, alla soluzione del problema medesimo, giugneva il primo a verificare il fenomeno, e ne rendeva conto all'Accademia delle Scienze nella stessa adunanza del 6 maggio 1850.

Il nuovo metodo sperimentale al quale Foucault ricorse per valutare la velocità con cui la luce si propaga a piccola distanza, si fonda sull'uso dello specchio girevole inventato da Wheatstone ed indicato da Arago, come atto a servire per tentare lo scioglimento di tale quistione. Di fatto, lo specchio girevole, combinato ad un apparato ottico convenlente, permette di verificare, con l'approssimazione di un trentesimo almeno, la durata della doppia corsa della luce attraverso una colonna d'acqua lunga 3 metri, ed allorchè vuolsi operare soltanto nell'aria, una leggera modificazione di questo apparato permette di giugnere ad un grado di precisione, di cui è difficile fissare il limite. Una lieve modificazione, fatta con lo scopo di diminuire molto le perdite di luce, serve a verificare, mediante indicazioni termometriche, che la irradiazione calorifica, inseparabile fino ad ora dalla luce, propagasi con la stessa velocità.

Per far conoscere queste esperienze, fa duopo descrivere le diverse disposizioni del sistema ottico, come anche la nuova macchina che serve a dare allo specchio girevole un movimento rapido da potersi agevolmente misurare; operasi con la luce solare, e si può farlo anche con quella elettrica.

Un fascio di luce diretta penetrando per un'apertura quadrata, attraversa quasi subito una rete che presenta undici fili verticali di platino al millimetro e di là si dirige verso una ottima lente acromatica a lungo fuoco, posta ad una distanza dalla rete minore del doppio della principale distanza focale. L'imagine della rete tende a formarsi più in là con dimensioni più o meno amplificate; ma dopo avere traversata la lente, il fascio cade prima di convergersi nel fuoco sopra la superficie dello specchio girevole, e, trascinato da un movimento angolare doppio di quello dello specchio, forma nello spazio una imagine della rete, la quale si sposta con molta facilità. In una porzione del suo tragitto alquanto limitata, questa imagine incontra la superficie di uno specchio concavo che ha il suo centro di curvatura sul centro di figura e sopra l'asse di rotazione dello specchio girevole, e per tutto il tempo che questa imagine scorre sulla sua superficie, la luce che concorre a formarla retrocede e va a ricadere sulla rete stessa, formandovi un'imagine d'uguale grandezza. A fine di osservare quest'imagine, senza nascondere il fascio originario, ponesi uno specchio paralello grosso o sottile obbliquamente sul fascio presso la rete, fra quello e la lente obbiettiva, ed osservansi con un possente oculare le imagini piagate sul fianco. Quando lo specchio è grosso, le due imagini si trovano più o meno compiutamente separate; quando è sottile, si ricoprono in gran parte, e s'inclina lo specchio sul fascio sotto un tal angolo che le linee nere equidistanti che solcano queste imagini si sovrappongano, utilizzando con questo

mezzo le riflessioni delle due superficie. Lo specchio ad ogni giro fa ricomparire questa imagine, la quale se la velocità del movimento di rotazione è uniforme, rimane immobile nello spazio. Con velocità che non oltrepassino 30 giri al secondo, le sue successive apparizioni sono più o meno distinte; ma al di là di 30 giri, havvi persistenza delle impressioni sull' occhio, e l' imagine apparisce assolutamente in quiete.

È facile dimostrare che lo specchio girando sempre più rapidamente, deve spostare questa imagine come se fosse trascinata nel senso del movimento. In fatti, la luce che scappa tra le maglie della rete, non vi ritorna se non dopo avere subito sullo specchio girevole due riflessioni separate dalla durata del suo doppio tragitto dallo specchio girevole allo specchio concavo. Ora, se lo specchio gira molto presto, la durata di questo va e vieni, anche in una piccola lunghezza di 4 metri, non può considerarsi come nulla, e lo specchio ha tempo di cangiare sensibilmente di posizione, locchè si manifesta da uno spostamento dell' imagine formata dal raggio riflesso nel ritorno. Rigorosamente parlando, questo effetto si produce dal momento che lo specchio gira, anche lentamente; ma non si può osservarlo se non quando acquista una certa grandezza, ed impiegansi per verificarlo precauzioni particolari. Tutti gli sforzi di Foucault tendettero a rendere più apparente che fosse possibile questa deviazione. L' ostacolo principale da vincere si è che in un tragitto così complicato, la luce non può ricostituirsi in un fuoco ben netto; lo strozzamento che prova il fascio nel riflettersi per due volte sullo specchio girevole a piccolissima superficie, distrugga necessariamente la nitidezza dell' imagine, e cagiona nei contorni di essa una confusione assolutamente inevitabile; ed è per ciò che si pressero per sorgente di luce gli spazii lineari equidistanti lasciati fra i fili di una finissima rete. Quantunque l' imagine che si ottiene non sia mai nitida, tuttavia si presenta sotto forma di un sistema di strisce bianche e nere, simili a frangie senza colore, ciascuna delle quali dà un massimo e un minimo di luce ben determinata. Questi spazii luminosi od oscuri, del pari che i fili stessi della rete, sono distanti gli uni dagli altri di $\frac{1}{11}$ di millimetro, e se per osservarli ponesi nell' oculare un micrometro diviso in decimi di millimetri, i due sistemi di linee, pel loro spostamento relativo, agiscono a guisa di nonio, e permettono di osservare, senza equivoco, uno spostamento dell' imagine di $\frac{1}{100}$ di millimetro.

Dietro la velocità già conosciuta della luce, operando con un obbiettivo di due metri di fuoco, sopra un doppio tragitto di quattro metri, si trova che non fa bisogno dare allo specchio una velocità eccessiva, per ottenere spostamenti di 2 o 3 decimi di millimetro; havvi però un mezzo molto semplice, per raddoppiare la estensione delle deviazioni, che può essere utile in molte circostanze, al quale Foucault ricorse parecchie volte e sempre con buon successo. Consiste questo nel far riflettere, come aveva indicato Bessel, il fascio luminoso dello specchio girevole sopra uno specchio fisso ausiliare postovi molto vicino, e da questo sullo specchio girevole, prima e dopo la sua escursione, sullo specchio concavo. In questa maniera, facendosi ad osservare l' imagine virtuale dello specchio girevole, nello specchio ausiliario, si viene ad avere lo stesso effetto ottenuto da Arago col concorso di due specchii giravoli simultaneamente in senso inverso, con questo vantaggio che lo specchio girevole e la sua imagine stanno sempre in posizioni rigorosamente simmetriche, subendo però gl' inconvenienti di una

notevole diminuzione d'intensità, ed un aumento di confusione dell'imagine.

Tale si è la disposizione dell'apparato ottico, che permise a Foucault di verificare la propagazione successiva dei raggi luminosi. Le sue prime esperienze riuscirono nell'aria con uno specchio che non faceva più di 25 a 30 giri al secondo, e la lunghezza del doppio tragitto era di 4 metri.

Per fare le stesse esperienze nell'acqua, basta interporre fra lo specchio girevole e quello concavo, una colonna di questo liquido mantenuto fra due lastre di vetro paralelle in un tubo conico di metallo, verniciato internamente col copale, affinchè l'acqua vi rimanga trasparente e limpida; prendere le precauzioni necessarie a fine che le lastre ai capi non sieno forzate nelle loro montature, e per ovviare l'inconveniente che l'interposizione di uno strato liquido a faccie paralelle di 3 metri di grossezza allunghi il fuoco. Si giugne, del resto, con abbastanza facilità ad ottenere col raggio indebolito e verdastro, che ha attraversato l'acqua, un'imagine ugualmente distinta di quella che si forma senza l'interposizione del liquido. Non si ha quindi più assolutamente a prendersi altra cura, che di far girare lo specchio, e misurare con precisione la sua velocità di rotazione, se vuolsi dedurne le velocità assolute nell'aria e nell'acqua; oppure di operare simultaneamente sopra questi due mezzi, se vuolsi riconoscere soltanto il senso della differenza di queste due velocità.

Per comunicare ad uno specchio un movimento rapido di rotazione, si ebbe finora ricorso a due mezzi differenti. Wheatston, servendosi di un filo flessibile che agiva sopra una puleggia fermata sull'asse, ottenne una velocità di 6 a 800 giri al secondo. In appresso, Breguet, utilizzando le preziose proprietà dell'ingranaggio di White, ottenne da 1000 a 1500 giri. Sembra che questi due modi di comunicare il moto abbiano l'inconveniente di logorare i pernii troppo rapidamente, di non permettere di cambiare la velocità in maniera continua, o di mantenerla costante durante un tempo abbastanza lungo.

L'apparato che adoperò Foucault, pare che ovvii a questi inconvenienti, poichè comunica allo specchio una velocità che varia a volontà da 30 a 800 giri, e che si mantiene sufficientemente costante e misurabile al momento stesso dell'osservazione.

Consiste questo apparato in un piccolo turbine a vapore che somiglia alquanto alla sirena, ma che dà comparativamente poco suono. Impiegasi il vapore somministrato da una caldaia sotto una pressione di $\frac{1}{2}$ atmosfera, e riscaldato di bel nuovo da una lampana ad alcole al momento in cui entra nella macchina, e sfugge per due orifizii praticati obbliquamente sopra uno stesso diametro nella parete superiore della capacità posta sotto al disco del turbine, perforato anch'esso con 24 buchi inclinati in sensi opposti e separati gli uni dagli altri da sottili pareti: queste pareti sono le ali del turbine, le quali non è necessario che sieno curve per la loro poca altezza. Gli orifizii di uscita del vapore hanno un diametro cinque o sei volte più grande della grossezza delle ali, di maniera che la uscita del vapore è continua, e non dà che poco suono. Si comprende facilmente il principale vantaggio di questa comunicazione di vuoto. La forza motrice generata nella caldaia si comunica senza scossa all'asse del turbine, e non vi è più a temere che l'effetto della pressione sull'asse; per annullare la quale Foucault fece montare sopra quest'asse un disco di contro-pressione che avvicina esteriormente la parete inferiore della

Digitized by Google

camera del vapore, la quale è compresa tra il disco forato e il disco intero. Apronsi sopra quest' ultimo alcuni orifizii che esercitano una pressione in senso opposto a quella dovuta alla uscita dei getti motori sul piano obbliquo delle ali. Foucault stesso riconobbe tuttavia ben presto, che la pressione verticale che voleva in questo modo combattere con la tensione di $\frac{1}{2}$ atmosfera, rimaneva inferiore al peso dell'asse girevole e dei suoi accessorii, e che questa pressione non faceva che alleviare la macchina. Dichiarava però riservarsi d'impiegare questo disco di contro-pressione allorchè, spingendo le cose all'estremo, cercasse di ottenere le più grandi velocità di rotazione possibili.

L'asse del turbine prolongasi inferiormente al di sotto della camera del vapore, ed è interrotto da un anello di acciaio, nel quale s'impegna lo specchio di vetro, tenuto al suo posto, come gli obbiettivi dei cannocchiali nel loro tamburo, tra due ghiere a vite, guernite di rotelle di piombo. Questo specchio è tagliato in una lastra parallela e coperto di un deposito d'argento, sopra una delle sue faccie formando una massa solida e cilindrica, il cui centro di gravità passa pel centro del movimento e che resiste efficacemente alla deformazione che tende a produrvi l'eccessivo sviluppo della forza centrifuga. Al di sotto dell'anello che porta lo specchio continua l'asse temperato e finito a cono, come alla sua estremità superiore, ed è mantenuto verticale tra due viti d'acciaio non temperate, fissate al telaio della macchina da contro-madreviti, e forati in tutta la loro lunghezza da uno stretto canale che termina con una impronta conica, la cui apertura si adatta ai coni che finiscono l'asse di rotazione. Il canale che attraversa le viti da parte a parte, è destinato alla distribuzione dell'olio che affluisce continuamente sotto lo sforzo della pressione di una colonna di mercurio di 30 a 40 centimetri di altezza. Quest' asse e le dipendenze di esso sono le sole parti delicate della macchina. Quanto più esattamente è posto in centro, tanto meno sensibile è il tentennio ai punti d'appoggio, e più rapido, costante, durevole è l'andamento della macchina. Del resto, è facilissimo regolare l'asse, occorrendo.

È inutile dire che nel fare l'esperimento, lo specchio era difeso mediante diaframmi disposti convenientemente dagli spruzzi del vapore e dell'olio, e delle correnti d'aria riscaldata. Si può anche farlo girare in uno spazio limitatissimo in cui mantengasi sempre un'atmosfera artificiale di gas idrogeno, la cui leggerezza equivale quasi al vuoto. Foucault serbavasi questo aiuto pel caso in cui volesse sperimentare con grandissima velocità. Nell'annunziare i suoi esperimenti, egli non indicava cifre, nè dava la formola che serve a interpretarle, ma solo si limitava a stabilire che le deviazioni ottenute sopra un tragitto di 4 metri, erano osservabili al trentesimo della loro grandezza. Egli non valutava la velocità di rotazione degli specchii che dall'acutezza del suono dato dal girare dell'asse che li portava, mediante le vibrazioni prodotte, confrontate col suono di un coristà tipo. Si accorda il turbine dal luogo stesso, in cui si fa la osservazione, regolando la uscita del vapore mediante un robinetto, la cui chiave porta una lunga leva che si fa agire a distanza, con un filo che si avvolge sopra un verricello posto a portata della mano. Vedremo in appresso un mezzo molto più sicuro e più rapido per valutare ad ogni istante la velocità di rotazione degli specchii. Limitandosi a valutare la velocità dal suono, Foucault verificò con due successive osservazioni, che la *deviazione*

dell' imagine dopo il tragitto della luce nell' aria, è minore che dopo il suo tragitto nell' acqua. Fece pure un' altra esperienza a conferma, che consistè nell' osservare l' imagine formata in parte dalla luce che attraversò l' aria, ed in parte da quella che attraversò l' acqua. Con deboli velocità le striscie dell' imagine mista erano sensibilmente le une in continuazione delle altre *e accelerando il moto di rotazione, l' imagine si trasportò e le striscie si ruppero alla linea di congiunzione dell' imagine aerea e di quella acquea, andando innanzi le striscie di quest' ultima nel senso della deviazione generale. Inoltre, tenendo conto delle lunghezze di aria e d' acqua attraversate, le deviazioni si mostrarono sensibilmente proporzionali agl' indici di refrazione. Questi risultamenti mostrano una velocità della luce minore nell' acqua che nell' aria,* e confermano pienamente, secondo le viste di Arago, le indicazioni della teoria delle ondulazioni.

Giova ricordare la osservazione fatta da Arago, cioè, la esperienza che dimostra una velocità minore nell'acqua che nell'aria essere affatto decisiva, e decidere senza appello tra i due sistemi; mentre invece se il risultamento fosse stato opposto, potevasi ancora sostenere la teorica di Newton, senza che perciò fosse di necessità rovesciata quella delle ondulazioni, attesochè si può costituire l' etere in guisa da spiegare il cangiamento di velocità in qualunque modo avvenga dietro ai cangiamenti de' mezzi. Per compiere le previsioni di Arago, rimaneva soltanto a verificare il senso della dispersione che accompagna necessariamente la deviazione del raggio che attraversò un mezzo refringente, e la delicatezza dei mezzi di osservazione inerenti al di lui metodo, faceva sperare a Foucault di giugnere anche a ciò.

Gli sperimenti testè descritti non sono suscettibili di grande esattezza avendosi un limite nella lunghezza che si può dare alla colonna d' acqua che deve essere attraversata due volte dal fascio luminoso, essendo impossibile assolutamente dare a questa colonna una lunghezza maggiore di 3 metri, a meno che non si ricorra a nuovi artifizii, tanto l' acqua la più trasparente assorbe di luce, colorandola in verde. Non si può sapere ciò che produrranno, nelle stesse circostanze, altri liquidi, come sono l' alcole, l' essenza di terebintina, il solfuro di carbonio e simili, coi quali Foucault proponevasi di operare; ma quando le esperienze si fanno nell' aria soltanto, modificando qualche poco la disposizione ottica, si possono fare intervenire lunghezze grandissime, ed arrivare, per conseguenza, a misurare con grande esattezza, poichè allora le deviazioni possono venire singolarmente ingrandite a misurarsi a centimetri. In queste nuove circostanze l' esattezza delle misure non più dipende dalla grandezza del fenomeno ottico, che può valutarsi ad un mezzo millesimo, ma dalla difficoltà che s' incontrerebbe per dare allo specchio un movimento di un' esattezza dello stesso grado.

Descriveremo ora il modo con cui Foucault modifica l' apparato ottico, per renderlo applicabile a distanza indefinitamente maggiori.

Senza cangiare la disposizione suaccennata, si può raddoppiare e triplicare il raggio di curvatura dello specchio concavo, e porlo ad una distanza doppia o tripla; ma parecchie difficultà si oppongono ben presto all' allungamento progressivo di questo raggio. Se non si vuol perdere dell' intensità, bisogna dare a questo specchio, a misura che lo si scosta, una superficie più grande e proporzionale al quadrato della distanza dallo specchio girevole; e, senza contare la difficoltà che

s' incontrerebbe nel far costruire un tale specchio per una distanza di 50 metri, diviene anche sempre più difficile orientarlo in guisa da porre il suo centro di curvatura esattamente sul centro di figura dello specchio girevole. Per togliere ad un tratto tutti questi ostacoli, Foucault pone tra lo specchio girevole e quello concavo, distanti quanto si voglia l' uno dall' altro fino a più centinaia di metri, una catena di un numero pari di obbiettivi a lungo fuoco, i quali si trasmettano di due in due ed alternativamente, l' imagine mobile della rete e l' imagine fissa dello specchio girevole. L' estremità di questa catena termina con lo specchio concavo, il quale conserva allora le sue piccole dimensioni, ed il suo piccolo raggio di curvatura riceve l' ultima imagine della rete, ed è orientato in maniera da rimandare la luce, di cui è formata questa imagine, sulla superficie dell' obbiettivo più vicino; così si è sicuri che il fascio risale la catena, e ripassa esattamente per lo specchio girevole, senza poter essere sviato in alcuna direzione. Questa seria di obbiettivi, che la teorica permette di allungare indefinitamente, ma che la pratica limiterà certamente, ha per effetto da ultimo di cogliere il fascio appena cade sulla lente, la più vicina allo specchio girevole, opporsi alla sua divergenza, e cambiare il suo movimento angolare nello spazio in un moto di serpeggiamento che lo ritiene nella linea in cui si fa l' esperienza, durante il tempo necessario per eccitare la sensibilità della retina.

Al primo aspetto presentasi la seguente obbiezione. Siccome il fascio di luce al momento in cui s' impegna in questa serie di lenti, cade sull' orlo della prima di esse, e le incontra di due in due sugli orli alternativamente opposti, indi, dopo un istante, cada al centro della prima lente, e cammina direttamente nell' asse di tutto il sistema; così sarebbe a temere che in queste due posizioni, il fascio percorresse strade notevolmente differenti, locchè sarebbe dispiacente in una esperienza che avrebbe per iscopo di giugnere a grande precisione. È però da osservarsi che questa obbliquità è piccolissima a motivo dei fuochi molto lunghi che si adoperano per diminuire, quant' è possibile, il numero delle lenti; inoltre, si può dimostrare che tra due fuochi coniugati dalle lenti, i raggi che passano pel centro e pegli orli percorrono strade, se non uguali, almeno equivalenti, di maniera che l' obbiezione cade.

Quanto alla regolarità del moto dello specchio ed ai mezzi di misurare la velocità di rotazione, è da osservarsi primiaramente, che l' imagine striata che sembra permanente al fuoco dell' oculare ha una estensione di 2 millimetri quadrati; che questa imagine in realtà è intermittente, e che le sue reiterate apparizioni sono nello stesso numero dei giri dello specchio. Approfittando delle apparizioni periodiche dell' imagine, Foucault nasconde la parte superiore con l' orlo di una ruota del diametro di 5 centimetri, tagliata a 400 denti. Supponendo che questa ruota, mossa da un apparato cronometrico, faccia esattamente due giri al secondo, è chiaro che in un secondo passeranno 800 denti sotto lo sguardo dell' osservatore; ma se l' asse del turbine dà 800 giri al secondo, vi saranno 800 apparizioni dell' imagine della rete, e siccome le apparizioni sono cortissima relativamente ad $\frac{1}{800}$ di secondo, così i denti successivi della ruota si sostituiranno esattamente gli uni agli altri nell' intervallo delle due apparizioni, e la ruota sembrerà immobile: poscia, per poca discordanza che vi sia in più od in meno, tra i ritorni successivi dell' imagine ed i passaggi dei denti, ovvero sia, per poco che il turbina faccia

più o meno di 400 giri per un giro della ruota dentata, quest' ultima prenderà un movimento apparente in senso contrario o nello stesso senso del suo movimento reale; in tal modo si saprà in che senso si dovrà agire sopra l' uscita del vapore per istabilire un perfetto accordo, indicato da un' apparente immobilità dell'orlo dentato della ruota. È assolutamente inutile voler mantenere questo accordo per più di alcuni secondi, poichè basta cogliere il momento dell' apparente immobilità della ruota, per fare tosto l' osservazione della deviazione dell'imagine. Queste due osservazioni, di cui l' una concerne la velocità del turbine e l'altra la deviazione del fascio riflesso, sono, per così dire, simultanee; cioè la prima serve soltanto d' avvertimento per procedere immediatamente alla seconda. Realmente l' apparato a ruota dentata è un numeratore aggiunto al turbine, col quale ha una semplice relazione ottica, senza punto influire meccanicamente sull' andamento di esso.

Lo stesso metodo dà pure i mezzi di misurare approssimativamente la velocità di propagazione dell' irradiamento calorifico. I lavori dei fisici moderni, e di Melloni particolarmente, non permettono più di dubitare sull' identità degli irradiamenti luminosi e calorifici; sono questi due effetti della medesima causa, ed ogni modificazione che si reca all' uno dee trovarsi nell'altro. Se la luce, nell' esperienza che abbiamo descritta, è sviata, il luogo dell' influenza calorifica dee con essa spostarsi. Sembra che la verificazione di questo fatto meriti di essere tentata; e vi si giugnerà col termometro stesso, diminuendo convenientemente l' intensità del fascio luminoso.

Allorchè lo specchio girevole è in riposo, e presentasi sotto l' incidenza voluta, tutto l' apparato ottico è incessantemente attraversato dall' irradiazione luminosa, e l' imagine della rete possiede una intensità molto più che sufficiente per impressionare un piccolo termometro. Quando lo specchio, agendo con le sue due faccie, mettesi a girare, questa imagine conserverebbe la stessa intensità, se nel suo movimento di traslazione l' imagine mobile non cessasse di cadere sopra una superficie riflettente e sferica che ha il suo centro sul centro del movimento. Ora si può avvicinarsi a queste condizioni, moltiplicando gli specchii sferici ed allineandoli sul tragitto dell' imagine mobile; un piccolo termometro posto molto vicino alla sorgente della luce, dalla parte verso la quale l'imagine fissa deve sviarsi, riceverà l' impressione delle luce dal momento che la deviazione sarà abbastanza ingrandita dalla velocità di rotazione. Il solo risultamento annunciato da Foucault all' Accademia delle Scienze in Francia il 6 maggio 1850, fu l' esperienza imaginata parecchi anni prima da Arago, per decidere definitivamente tra le due teorie rivali della luce. Foucault ha inoltre il merito di avere imaginato un nuovo metodo, il quale consiste essenzialmente nella osservazione della *imagine fissa di una imagine mobile*, metodo che è suscettibile di molte altre applicazioni.

In appresso, nell' adunanza dell' Accademia delle Scienze di Parigi 17 giugno 1850, Fizeau e Breguet annunziarono anch' essi essere giunti alla soluzione pratica del problema, operando a quel modo che nella seduta 6 maggio avevano riferito, e che abbiamo più addietro indicato.

Come già si è veduto, facevano eglino simultaneamente la osservazione sopra due raggi luminosi, l' uno dei quali aveva attraversato l' aria e l' altro una colonna di acqua. Per ciascuno di questi raggi, l' andamento della luce era il seguente.

Eravi un cannocchiale disposto in maniera che il suo obbiettivo si trovasse molto vicino allo specchio ruotante; al fuoco del cannocchiale eravi un piccolo prisma rettangolare, in tale posizione da riflettere totalmente verso l'obbiettivo i raggi solari ammessi da un'apertura laterale, praticata vicino all'oculare della montatura dello stromento. Al di là dello specchio ruotante e ad una distanza di due metri pel fascio che attraversava l'acqua, vi era un riflettitore immobile destinato ad inviare di nuovo la luce verso lo specchio girevole col mezzo d'una riflessione normale.

La distanza focale del cannocchiale era tale, che l'imagine del piccolo prisma, collocato nel suo fuoco, giugneva a formarsi con chiarezza sul riflettitore stabile suaccennato. Dopo essersi riflettuta, la luce tornava sullo specchio girevole, era inviata verso il cannocchiale, e ripassava pel fuoco, formando un'imagine di rimbalzo, che ricopriva esattamente il prisma.

Con la rotazione dello sperchio producevansi imagini che si succedevano assai rapidamente e la sovrapposizione delle quali produceva la sensazione d'un'imagine permanente. Allorquando la rotazione diventava sufficientemente rapida, la imagine permanente era deviata nel verso della rotazione; questa deviazione risultava dal movimento angolare descritto dallo specchio girevole nell'intervallo in cui la luce percorreva due volte lo spazio che lo divideva dallo specchio fisso.

Un secondo specchio immobile simile era disposto a lato del precedente, e permetteva di fare simultaneamente l'esperienza nell'aria e nell'acqua.

Se le lunghezze attraversate fossero state eguali pei due mezzi, i tempi impiegati a percorrerle sarebbero stati nella relazione di 4 a 3 o di 3 a 4, secondo l'una o l'altra teorica, e nella stessa relazione sarebbero state le deviazioni dei raggi prodotte dalla rotazione dello specchio.

Invece di lunghezze eguali, Breguet e Fizeau avevano però adottato, come dicemmo, lunghezze equivalenti, vale a dire tali che fossero percorse dalla luce in tempi uguali. Queste lunghezze sono assai differenti secondo che vengono calcolate dietro l'una o l'altra teorica. La lunghezza per l'acqua essendo 1, la lunghezza equivalente per l'aria sarà $\frac{3}{4}$ secondo la teorica della emissione, e $\frac{4}{3}$ secondo la teorica delle ondolazioni.

Se si dispone l'esperienza adottando per l'aria la lunghezza $\frac{3}{4}$, quella dell'acqua essendo 1, secondo la teorica dell'emissione, i tempi impiegati dai due fasci luminosi per percorrere questi spazii e, per conseguenza, anche le deviazioni saranno eguali. Nell'altra teorica invece, i tempi impiegati dalla luce per attraversare l'aria e l'acqua saranno assai differenti; riusciranno di 16 per la prima e di 9 per la seconda, e le deviazioni saranno nella medesima relazione. Affinchè adunque l'esperienza vada d'accordo con l'una o con l'altra teorica, basterà stabilire se le deviazioni sieno eguali, oppure se l'una sia quasi doppia dell'altra.

Se si prendono lunghezze equivalenti, calcolate secondo la teorica delle ondulazioni, le conseguenze sono simili, ma opposte. Se la teorica dell'emissione sarà giusta, le deviazioni saranno fra loro, per l'aria e per l'acqua, nella relazione di 16 . 9; se sarà esatta invece l'altra teorica, le deviazioni saranno eguali.

Breguet e Fizeau fecero queste due esperienze, ed ottennero risultamenti molto precisi. I fenomeni si trovarono pienamente d'accordo con la teorica delle ondulazioni, e quindi in opposizione evidente a quella dell'emissione. Nella prima

disposizione, la deviazione riuscì più grande per l'acqua che per l'aria, e quasi doppia. La differenza fu già sensibile con una velocità di rotazione dello specchio di 400 a 500 giri al secondo; con una velocità di 1500 divenne poi del tutto evidente.

Nella seconda disposizione, la deviazione fu la medesima per l'aria e per l'acqua, e qualunque fosse la velocità di rotazione dello specchio, non si potè scorgere differenza sensibile fra le due deviazioni.

Queste sperienze vennero fatte all'osservatorio di Parigi. La colonna d'acqua aveva la lunghezza di 2 metri, ed era contenuta in un tubo di cristallo chiuso da lastre di vetro alle cime. Questa lunghezza trovossi più conveniente di quella dapprima impiegata, la quale era di 3 metri, imperocchè la luce era meno indebolita, e dopo il suo doppio passaggio conservava una intensità che si può valutare doppia di quella che aveva con una lunghezza di 3 metri. Le deviazioni osservavansi alla distanza di metri 1,50 dello specchio girevole.

Un altro fenomeno molto interessante si è l'azione osservata da Faraday del magnetismo sulla Luce. A quella parola dicemmo, come si fosse di già notata nella luce la facoltà di rendere l'acciaio magnetico; ma il fisico inglese credette osservare di più che una calamita permanente o temporaria avesse facoltà di attrarre o respingere i raggi luminosi. Siccome tuttavia non operava egli direttamente sui raggi stessi isolati, ma nell'atto in cui attraversavano certe sostanze, così nacque il ragionevole dubbio che gli effetti ottenuti piuttosto provenissero da azioni del magnetismo sulle sostanze solide o liquide attraversate, che sui raggi medesimi, cosicchè la deviazione di questi dipendesse da un cangiamento nella disposizione molecolare delle sostanze rifrangenti che attraversano. Siccome ad ogni modo si fecero quelle esperienze sopra raggi cui si faceva subire quella modificazione così detta Polarizzazione, e siccome non potremmo qui darne una idea senza entrare in ispiegazioni che saremmo costretti ripetere a quella parola, perciò ad essa rimettiamo di parlare più estesamente del fenomeno onde si tratta.

Argomento di non lieve interesse nell'ottica, e specialmente nelle pratiche applicazioni di essa alle arti economiche ed industriali, si è la misurazione della forza o quantità della luce, contro la quale vedemmo, nell'articolo Fotometria, quante difficoltà tuttora si oppongano, indicando i mezzi proposti per aver almeno dati approssimativi. A compimento di quanto ivi si è detto, faremo conoscere alcuni altri tentativi diretti allo scopo medesimo.

Wheatston costruì un fotometro fondato sopra un principio alquanto diverso da quelli che vennero descritti nell'articolo sopraccitato, vale a dire sulla permanenza delle impressioni luminose sul nervo ottico. Un piccolo specchio convesso, come una sfera di vetro di tre millimetri di diametro, coperto internamente di stagnuola, collocato fra due lumi, rifletterà i raggi luminosi e produrrà due imagini brillanti, le quali differiranno di splendore secondo la loro intensità. Collocando lo strumento ad una distanza conveniente da ciascun lume, si otterrà una valutazione grossolana di questa intensità. Ma se si dà al riflettitore un movimento di relazione, in vece di due punti si produrranno due linee luminose paralelle, distanti fra loro circa 2 millimetri e mezzo, e se si trasporterà poscia lo specchio in differenti punti della retta che congiunge i due lumi, o si varierà la distanza relativa da questi, si otterranno due linee che saranno perfettamente d'eguale splen-

dora. Allora l'intensità relativa dei due lumi si dedurrà dai quadrati delle distanze rispettive dallo specchio. Tale è l'esattezza di questo metodo, che con esso si può facilmente valutare una differenza di 25 a 30 millimetri per un metro di distanza.

Il meccanismo di Wheatstou destinato a dare il moto allo specchio, vedesi disegnato nella fig. 2 della Tav. XXXVIII delle *Arti fisiche*.

A B C, è un cerchio d'ottone assicurato al quadro di legon D E F, e la cui circonferenza è interamente dentata. Una ruota *a b c*, dentata e più piccola della precedente, imbocca coi suoi denti in quelli dell'altra. Il suo diametro è esattamente la metà di quello della grande. Essa è mobile attorno al centro *d*, fissata al braccio *b d*, che equivale al suo proprio raggio, e circola anch'esso intorno al centro *b* del grande cerchio, col mezzo d'un manubrio che agisce sull'altra faccia della montatura. Una piccola sfera metallica *f* brillante, è fissata sulla circonferenza del piccolo cerchio. Quando questo è trascinato dal braccio *b d*, gira rapidamente intorno al suo centro *d*, e la sfera *f* percorre il diametro del grande cerchio da *f* in B, durante una mezza rivoluzione, e da B in *f*, durante l'altra metà.

Un'altra specie di fotometro fondato sulla distruzione di due luci opposte venne descritto in questo Supplemento all'articolo Opacità (T. XXX, pag. 458), e il celebre Arago indicava recentemente, come si potesse confutare le intensità della luce al centro e sull'orlo del sole, mediante un cannocchiale prismatico di Rochon, dinanzi al cui obbiettivo fosse collocato un prisma di Nicholz seguito da una lamina di cristallo di monta a faccie paralelle, grossa circa 5 millimetri e tagliata perpendicolarmente ai lati del prisma esaedro. Siccome questo cannocchiale dà due imagini del sole, tinte dei più vivi colori complementarii, così è dalla forza di questi che Arago osserva potersi dedurre il rapporto della intensità della luce nei due punti sovraccennati.

Dacchè però il trovato della fotografia, fece, per così dire, della luce un agente industriale, e dacchè lo stesso Daguerre verificò altra essere l'azione di essa prima del mezzogiorno, altra dopo di quello, interessò l'avere, non più solamente osservazioni parziali, ma consecutive e continuate, e col mezzo di queste Roberto Hunt stabilì non essere l'azione chimica della luce in ragione diretta della quantità di essa, e variare secondo le stagioni e le ore della giornata. Era adunque a desiderarsi uno stromento, il quale notasse, a misura che si succedono, le variazioni dell'azione chimica dei raggi solari, e tanto più che ad esse possono riferirsi probabilmente parecchi fenomeni della vita vegetale, come la germinazione, la fioritura, la fruttificazione, e gli altri fenomeni che presentano le piante, e che differiscono così notevolmente dal mattino alla sera, dall'inverno all'estate. Per tale oggetto, Herschel imaginò uno stromento, che venne poi migliorato da Jordan, e modificato e fatto eseguire da Roberto Hunt, che gli diè il nome di *otticografo*. Componesi di un cilindro cavo, il quale, mediante un meccanismo d'orioolo, compie un giro intero in 24 ore. Tiene desso un'apertura laterale triangolare, divisa da varie traverse in 100 parti, e nel centro sta un altro cilindro di ottone rivestito di una carta fotografica, preparata col bromuro d'argento, in modo tale, che tutti i raggi dello spettro solare possano farvi impressione con ugual forza. Durante la rotazione diurna di questo cilindro, la carta è sempre soggetta all'azione chimica della luce che penetra attraverso le

fenditure. Basta toglierla alla sera, tagliarla in 24 parti, e notare le modificazioni subite da ciascuna di esse.

(Arago — Fizeau — Foucault — Magnus — Gio. Alessandro Majocchi — Wheatston — Roberto Hunt — G.''M.)

Ottica *(Camera)*. Con questo nome indicasi propriamente un piccolo apparato che rende gli effetti stessi del nostro occhio, ed è quindi una specie di piccola camera oscura, sicchè molti a questa pure danno il nome di *camera ottica*. Taluni applicarono la stessa denominazione anche a quella camera che più comunemente dicesi *chiara* o *lucida*, la descrizione della quale diedesi appunto nell' articolo Camera *lucida* del Dizionario (T. III, pag. 248). Avendosi abbastanza parlato della camera oscura negli articoli Camera ed Oscura, crediamo utile dare la descrizione di una *camera ottica* propriamente detta, e fare qualche cenno ulteriore su quella che dicesi più propriamente *camera lucida*, ponendo in mostra alcuni miglioramenti propostisi.

La camera ottica, nella sua maggiore semplicità, componesi di una o più lenti combinate, disposte sopra un tubo scorrevole ed alla distanza del cui fuoco trovasi un piano di sostanza semi-trasparente, come sarebbe un vetro offuscato od una carta oliata. Volgendo le lenti verso oggetti molto illuminati, la imagine di questi dipingesi sul diaframma anzidetto; un tubo a pareti annerite, che prolungasi alquanto al di là del diaframma medesimo, impedisce che cada molta luce sopra di esso, e fa vieppiù spiccare la imagine prodottavi dalle lenti. Di questo stromento così costruito, giovansi molto i pittori per istudiare gli effetti della prospettiva, delle ombre e delle tinte degli oggetti che vogliono copiare. Dietro la teorica delle lenti, è chiaro, come con una sola riescano rovesciate le imagini, e come si posse con opportune combinazioni ottenerle diritte.

E. de Leyser imaginò una camera ottica perfezionata, di cui espone come segue i vantaggi.

1.° Presenta l'imagine diritta con tutto lo splendore dei suoi colori, sopra una superficie perpendicolare trasparente.

2.° Non rende necessario l' uso di uno specchio, ed in conseguenza non cagiona una perdita di luce.

3.° Permette con lo stesso unico tubo di ottenere qualsiasi grandezza, allungando e raccorciando soltanto questo tubo mobile.

4.° Non lascia scorgere quasi alcuna differenza nella nitidezza degli oggetti, che sono riavvicinati, e in quelli che sono allontanati, non si osserva alcuna curvatura nelle linee che sono diritte naturalmente, e l' illuminazione delle imagini è viva e nitida fino sugli orli.

5.° Finalmente, presenta un campo che abbraccia 35° a 40°, e si dirige direttamente sugli oggetti.

I materiali adoperati dal Leyser per la sua camera ottica sono:

Quattro obbiettivi acromatici doppii, una lente semplice addizionale, una grossa lente biconvessa, ed un piano di vetro appannato.

Vedesi nella fig. 3 della Tav. XXXVIII della *Arti fisiche*, la sezione del tubo anteriore che costituisce la parte più importante dello stromento, con le lenti ed esso appartenenti, sul quarto della grandezza naturale.

L'obbiettivo anteriore *a* e *b* è composto di un *obbiettivo acromatico doppio a* e di una *lente semplice b*, la quale, essendo posta davanti all' acromatica per raddrizzare l' imagine, è del più corto fuoco possibile. Questa parte anteriore dell' apparato consiste necessariamente in queste due lenti, attesochè sarebbe stato difficile

ottenere l'effetto voluto con una sola di esse, poichè il fuoco comune delle due lenti non deve oltrepassare $0^m,118$, e l'aberrazione di sfericità avrebbe agito troppo fortemente sopra una sola. Queste due lenti *a* e *b*, che hanno $0^m,35388$ di apertura e $0^m,1882$ di fuoco, formano tuttavia una combinazione che ha solo $0^m,1062$ di fuoco. Le superficie *convesse* sono vòlte all'esterno, verso l'oggetto da rappresentarsi, e queste due lenti, la cui perfezione è di molta importanza, sono contenute nel piccolo tubo *c*, che può scorrere avanti e indietro nel grande *d*.

Questo grande tubo *d* contiene primieramente due *obbiettivi acromatici semplici e* ed *f*, ciascuno dei quali ha $0^m,1882$ di fuoco, ma che, combinati insieme, non formano che una lente di $0^m,1062$ di fuoco.

Queste due lenti uguali devono avere il diametro più grande di tutte quelle contenute nel tubo, poichè diversamente il campo della visione verrebbe ristretto; ad ognuna di essa occorre un'apertura di $0^m,0472$, e le loro faccie *convesse* sono vòlte verso l'interno della camera.

Viene poscia l'ultima lente del tubo, che consiste in un *obbiettivo acromatico g*, del fuoco di $0^m,1416$, dell'apertura di $0^m,0393$, la cui faccia *convessa di crown* è posta dinanzi ed in fianco dell'oggetto. Il campo spazioso e nitido dell'imagine devesi a questa quinta ed ultima lente. Leyser dimostra come segue la esattezza della costruzione, e la precisione degli effetti della lente illuminante.

Sia la croce *o* (fig. 7) l'oggetto da rappresentarsi che deve essere ricevuto sulla doppia lente anteriore *a* e *b*. I due raggi *p* e *q*, partendo dai punti estremi di questa croce, passano attraverso l'obbiettivo *a* e *b*, s'incrociano dietro di esso e vanno a rappresentare questo oggetto, nella loro convergenza, al fuoco *c*. Le tre lenti posteriori *e d* e *f* ricevono colà l'imagine rovesciata e la trasmettano, raddrizzata dietro di esse, ai punti *g* ed *h*. Partendo da questi punti, i raggi *g h* attraversano, divergendo la lente illuminante *i* (fig. 5), la quale da all'imagine una luce veramente incantevole, ed una mirabile perfezione. Il diametro di questa lente si può regolare sulla maggiore estensione che si vuol dare al campo; il suo fuoco può essere, per esempio, di $0^m,2128$ e la sua apertura di $0^m,0275$, sebbene le piccole differenze abbiano sotto questo riguardo poca importanza, attesochè questa lente ad altro non serva che all'illuminazione. Tuttavia è dessa la parte più dispendiosa e più difficile. È importante che le superficie di essa non abbiano la medesima curvatura, attesochè l'una di esse è vòlta dalla parte dell'occhio dell'osservatore, e quindi, non attenendosi a quest'ultima regola, ne risulterebbe un'aberrazione, e l'imagine apparirebbe confusa.

Questa lente illuminante, che ha una parte così importante nell'apparato, rigetta l'imagine sul piano di vetro appannato *k*, che si trova distante da questa lente $0^m,0945$, ove questa imagine comparisce allora all'occhio dell'osservatore in tutta la sua vivacità.

Nella disposizione dell'apparato è necessario far attenzione alle regole anzidette, imperciocchè dal momento che si adopera una sola superficie difettosa, o che si sopprime una lente, l'imagine è annullata.

In questa invenzione la maggiore difficoltà ed il grande problema consistono nell'impedire le aberrazioni di sfericità, ed assicurarsi un campo esteso, rischiarato da una brillantissima luce. Passando alla parte esterna dell'apparato, per avere un bell'aspetto deve presentare una

disposizione ad imbuto ed ottagona. Siccome si può dirigere questa camera nella stessa maniera di un cannorchiale direttamente verso l' oggetto, locchè nella pratica è sommamente vantaggioso, così è evidente doversi desse montare comodamente sopra un piede che permetta di muoverla orizzontalmente e verticalmente. Per renderla più leggera, può farsi l'inviluppo esterno di legno, di cartone o di latta.

La fig. 5 presenta un' alzata laterale di questa camera chiara: A essendo l' inviluppo esterno, B il tubo adattato accuratamente nell' interno della camera, a fine che vi si muova facilmente; C un cannone che si pone sul tubo mobile per allontanare la luce laterale; D un piede di legno a movimento verticale ed orizzontale; E il punto in cui è situata la gran lente focale o rischiarante, la quale deve essere distante $0^m,3068$ dal tubo mobile anteriore; F il luogo ove è situato il vetro appannato; G il padiglione che inviluppa l' apertura della camera per allontanare qualsiasi luce insolita o diffusa; H l' occhio dell' osservatore; I una delle porte della camera che serve per introdurvi la lente rischiarante ed il vetro appannato; K la tavola sulla quale appoggiasi lo strumento.

Non diamo qui il calcolo delle curvature delle Lenti, poichè quanto si è detto a quella parola, ed in altri luoghi di questo Dizionario, basta a dedurne le norme relative. Inoltre non havvi alcun ottico, che abbia lavorato delle lenti, che non sappia per esperienza le relazioni che conviene adoperare.

Un' osservazione importante, suggerita dalla pratica, la quale può avere la sua utilità per quelli che si danno a fabbricare questo stromento, è di ben guardarsi dall' adoperare pegli obbiettivi acromatici del *crown glass verde*, attesochè non si otterrebbe che un' imagine colorata in verde ed oscurissima. Moltiplicate esperienze hanno dimostrato che masse di vetro di questa natura non sono atte per istabilire questo stromento, e che bisogna, al contrario, scegliere masse di *crown* molto translucide, e specialmente molto dure e perfette.

Allorchè si vuole servirsi dell' apparato del Leyser per guardare o disegnare vedute dal vero, bisogna primieramente cercare di dirigerlo sopra un oggetto bene illuminato, potendosi disegnare o direttamente sul vetro, od altrimenti. Si ha il modo di produrre imagini più o meno grandi di un medesimo oggetto posto ad una data distanza, locchè riesca assai comodo pel disegnatore, il quale, per questo fine, non altro ha da fare che spingere innanzi o indietro, secondo che occorre, il tubo, che è mobile nella camera. Allorchè ritira questo tubo all' infuori, si ingrandisce l' imagine degli oggetti, e si rimpiccolisce, all' opposto, col farlo rientrare; in questa operazione, per altro, duopo è aggiustare anche il piccolo tubo che entra nel grande, ad oggetto di ristabilire la nitidezza delle imagini.

Venendo ora a parlare della camera lucida, i vantaggi che questa in alcuni casi presenta sulla camera oscura, sono di cagionare peso ed ingombro infinitamente minori, di essere pronta sempre ad agire in mezzo ad aperta campagna, del pari che in una stanza ben riparata.

La prima idea di avere imagini in una camera chiara sembra essere dovuta al dottore Hook, il quale, nell' agosto dell' anno 1688, come si rileva dal n.° 28 del giornale delle *Transazioni filosofiche* di Londra, pag. 741, indicava il mezzo di far apparire in una camera illuminata la imagine di qualsiasi oggetto, collocando questo al di fuori di una finestra, sicchè fosse colpito dalla luce del sole diretta, ed anche concentratavi con lenti o specchii,

Digitized by Google

e dirigendo con una lente i raggi da esso inviati sulla parete interna della stanza; questa disposizione però, come si vede, era quasi affatto identica a quella della camera oscura, e la imagine riuscir doveva tanto più sbiadata quanto maggiore era la luce all'interno.

Il vero principio della camera lucida, propriamente detta, devesi, per quanto sappiamo, al celebre Wollaston, il quale chiese, pel trovato di essa, un privilegio esclusivo il 4 dicembre 1806. La più semplice forma indicava essere quella di una lastra di vetro a faccie paralelle, inclinata ad angolo di 45 gradi con l'orizzonte, e posta di contro agli oggetti da copiarsi, e al di sopra del piano sul quale si vogliono disegnare. Guardando ad una certa altezza, per un piccolo foro, affinchè l'occhio si mantenga sempre in un punto, egli è chiaro che in tal modo si vede tutto insieme l'imagine riflettuta dalla lastra, e per trasparenza attraverso di questa il piano sottoposto e la matita, per condurla sul contorno degli oggetti. Per rimediare alla diversa distanza degli oggetti dall'occhio e della matita, suggeriva l'uso di una lente convessa fra la lastra ed il piano. Se a questa semplicissima forma si fosse mantenuta la camera lucida, certamente parrebbe che la si fosse abbandonata a gran torto; ma la semplicità n'era forse più apparente che vera, attesochè teneva alcuni difetti molto difficili ad evitarsi, altri inevitabili sempre. In vero, si è detto la lastra di vetro dover essere a faccie paralelle; ma questa qualità è molto difficile ad ottenersi con esattezza, ed una lastra che la possegga riesce quindi di un costo non tenue; d'altra parte, quel paralellismo è condizione essenziale, poichè una porzione della luce proveniente dagli oggetti, riflettesi sulla prima superficie della lastra, un'altra parte di essa attraversa la lastra stessa, rifrangendosi, riflettesi sulla seconda superficie, e dà un'altra imagine. Ora, se le due faccie della lastra sono paralelle esattamente, i raggi che giungono quasi paralelli da ciascun punto degli oggetti posti a molta distanza, e che si riflettono sulle due faccie, pervengono sovrapposti e riuniti all'occhio che li fa convergere in un solo punto, sicchè le due imagini coincidono, venendo a formarne una sola.

Per comprendere questo effetto, basta guardare la fig. 6 della Tav. XXXVIII delle *Arti fisiche*. In essa l'occhio O riceve nella pupilla il fascio di raggi *b e, d f*, che risulta dalla riflessione sulla prima faccia A B della lastra inclinata del fascio *a b, c d*, proveniente dal punto X di un oggetto supposto a tale distanza che i raggi provenienti da esso si possano considerar paralelli. Essendo la seconda faccia C D della lastra paralella alla prima A B, e giungendovi paralelli tutti i raggi del punto lontano X, l'occhio O non può vedere nella seconda faccia C D, altro che un fascio nella stessa direzione di quello *b e, d f*, e con esso coincidente, il quale, per la rifrazione, verrà riflettuto in *h l*, e sarà formato dai raggi *g h, i l*, provenienti dal punto X, come quelli *a b, c d*. Tutti i raggi *a b, c d, g h, i l*, si uniranno dunque e formare una sola imagine in E. Se, invece, la seconda faccia non è paralella alla prima, i raggi riflessi delle due faccie che pervengono all'occhio, più non vanno sovrapposti in uguale direzione, ma s'incrociano fra loro, e l'occhio vede due imagini sovrapposte, e quindi contorni incerti e confusi.

Così nella fig. 7 l'occhio ricave, come nella fig. 6, il fascio *b e, d f*, che gli viene dalla riflessione sulla prima faccia A B della lastra inclinata del fascio *a b, c d*, proveniente da un punto X di un oggetto molto lontano. Non essendo per altro, in tal caso, la seconda faccia C D della

lastra paralella alla prima A B, non può dalla riflessione di questa venirne all' occhio, come nella fig. 6, un fascio che parta dal punto X, e vada nella stessa direzione di quello *b e*, *d f* della prima faccia; ma solo vi può giungere il fascio *m e*, *n f* riflettuto in *h l*, e che deriva dal fascio *g h*, *i l*, proveniente al solito dal punto X, e paralello a quello *a b*, *c d*. Ora è chiaro che i due fasci convergeranno nei due punti E E', e daranno due imagini. Per questo motivo, senza un esatto paralellismo della due faccie, lo stromento è imperfetto, inservibile. Anche quando nulladimeno possegga quella qualità non può valere che per copiare oggetti lontani, dappoichè i raggi che partono dai punti di quelli vicini, giungendovi divergenti, vanno all' occhio, formando fasci distinti e variamente inclinati dopo le riflessioni sulle due faccie, e, riunendosi in punti diversi, danno imagini doppie, contorni incerti e confusi.

La fig. 8 dimostra questo effetto. In essa il punto X, non essendo più a grande distanza, i raggi vengono divergenti sulla lastra A B C D, l' occhio O riceve il fascio divergente inviatogli dalla prima faccia A B, ed è quello *b e*, *d f*, prodotto dalla riflessione dell' altro *a b*, *c d*: sulla seconda faccia C D, invece non può vedere che quello *e m*, *f n*, prodotto dalla riflessione in *h l* del fascio *g h*, *i l*, non essendovi altri fascii che partendo dal punto X, e riflettendosi sulla faccia C D posta sotto quella inclinazione, possano andare alla pupilla *c f*; i due fasci quindi *b e*, *d f*, ed *m e*, *n f*, vanno a riunirsi nei punti E E', come nella fig. 7, e danno così doppie imagini. Quindi, anche perfetto, questo strumento, non può servire che pegli oggetti lontani. Un altro inconveniente in molti casi è pur quello che, dovendo il disegnatore tenersi dirimpetto agli oggetti, vede questi sulla lastra rovesci, ed in tale posizione dee disegnarli, cioechè in alcune circostanze riesce d' incomodo.

Per raddrizzare gli oggetti principalmente, Wollaston mutava la costruzione della sua camera lucida, inclinando sotto un angolo di 22 $\frac{1}{2}$ gradi all' orizzonte uno specchio A (fig. 9), appoggiato contro una lastra trasparente di vetro B, inclinata pure di 22 $\frac{1}{2}$ gradi alla verticale, sicchè i due piani venivano a formare un angolo di 135° l' uno con l' altro, come si vede nella fig. 9. In tal caso, i raggi provenienti dall' oggetto *a b* cadevano sullo specchio A, riflettevansi contro la lastra B, e di là, riflettuti di nuovo, rimbalzavano all' occhio O che li vedeva diritti. Sussisteva in questa maniera di costruzione la difficoltà di avere una lastra, le cui faccie esattamente fossero paralelle, ed anzi era piuttosto fatta maggiore, in quanto che i raggi cadendovi sopra molto più obbliquamente, la seconda imagine, se vi aveva, appariva più della prima distinta. La molta grossezza, attraverso la quale l' occhio doveva guardare la matita, per essere la lastra B tanto obbliquamente disposta, richiedeva altresì che il vetro fosse scolorito e senza strie, puliche, od altri difetti consimili in tutta la massa. La poca inclinazione dello specchio rispetto all' orizzonte era poi cagione che, o dovesse essere molto grande, od accogliare soltanto un' angusta zona in altezza della imagine degli oggetti che gli si presentavano, come nella fig. 9 si vede, dove lo specchio abbraccia la sua parte *c d*, cadendo fuori di esso le altre *a c*, *b d*. Il maggiore obbietto però che stava contro questa seconda specie di camera lucida consisteva nella necessità di uno specchio, e molto inclinato, giacchè i raggi vi cadevano assai obbliquamente. Essendo quello adoperato da Wollaston di vetro a foglia di amalgama, il paralellismo delle due faccie era in

esso pure necessario, e tanto più esattamente, quanto che grande era la obbliquità dei raggi da riflettersi; siccome poi gli effetti del più leggero vizio di paralellismo così nelle faccie dello specchio, che in quelle della lastra sommavansi, ne veniva che sarebbe occorsa, a tal fine, una esattezza, si può dire, matematica, difficilissima, ed anzi quasi impossibile ad ottenere nella pratica. Perciò questa camera lucida cogli specchii di vetro dava sempre imperfettissime imagini, e venne dal medesimo Wollaston abbandonata per ricorrere ad altra più semplice ed ingegnosa disposizione, che è quella descrittasi appunto nel luogo dianzi citato del Dizionario. Gli inconvenienti che abbiamo ivi notati nella camera lucida di Wollaston sono cagione tuttavia che, malgrado la semplicità sua, pochissimi se ne servano, neppure fra quelli che la posseggono, e che taluno, il quale volle ostinatamente persistere nell'adoperarla, vi si buscasse tale malattia da perderne un occhio; caso che fortunatamente è assai raro, ma forse solo perciò che pochi spingono la costanza nel soffrire a tal punto, e piuttosto ne dimettono l'uso.

Principale cagione, a nostro credere, di questa grande fatica dell'occhio, è la necessità di guardare sul limite dello spigolo di un prisma, il quale produce sempre molta diffrazione di luce che offende l'occhio, formando come una macchia luminosa nel mezzo del ristretto campo, in cui si vedono le imagini e la matita, e nuoce in pari tempo alla chiara visione di que' due oggetti. Inoltre, malgrado la piccolezza del foro pel quale si guarda, al menomo spostamento dell'occhio sparisce l'imagine o la matita, e queste continue ed alternate sparizioni, che possono bensì diminuirsi con lunga pratica, ma non togliersi affatto, contribuiscono non poco a stancare o disgustare l'osservatore.

Abbiamo veduto nell'articolo del Dizionario, come il chiarissimo cavaliere Amici pensasse a togliere i difetti della camera lucida a prima anzidetto, e ne proponesse e facesse eseguire di varie sorta, attenendosi, per la maggior parte di esse, all'idea prima di Wollaston, a quella, cioè, di far uso d'un corpo trasparente, a faccie molto polite, così da vedere per riflessione sulla faccia di esso la imagine e la matita per trasparenza. Per evitare gli obbietti che abbiamo notato in addietro provenire dalla mancanza di paralellismo nella lastra, e dalle doppie imagini date dallo specchio, suggerì varii ripieghi, che esamineremo brevemente prima di accennare le disposizioni da lui adottate.

Quanto al paralellismo delle faccie della lastra di vetro, convenne dalla molta difficoltà di ottenerlo perfetto, ed anzi suggerì di prepararla con un prisma di vetro segato per mezzo e riunito con la faccie corrispondenti, così da formare un paralellopipedo, mezzo, come ognun vede, difficile molto e costoso. Propose poi qual rimedio più facile ed economico l'uso di lastre da specchio francesi delle più grosse, cioè di 6 a 7 millimetri, offuscandone quella parte della faccia posteriore che darebbe la doppia imagine, senza che per la grossezza della lastra venisse impedita con ciò la trasparenza di quella parte, attraverso la quale si dee vedere la matita. Questo espediente tuttavia ristringe sempre alcun poco il campo della camera lucida, e tanto più quanto maggiore si è l'angolo che fa la lastra con la verticale; inoltre, bene spesso serve bensì per quella porzione della imagine che riflettesi alla parte superiore della lastra, e che, a dir vero, è per lo più meglio illuminata del resto, ma non per quella che si dipinge sulla parte inferiore, ove i contorni rimaner devono doppii a confusi.

Per convincersi di questi difetti, basterà esaminare la fig. 7 che rappresenta gli

effetti di una lastra a faccie non paralelle. Supponendo in alto la parte più grossa della lastra di essa, non si potrebbe offuscare, senza alterare la visione del piano sottoposto e della matita, che un piccolo tratto della seconda superficie, e con ciò il campo si ristringerebbe, sicchè non potrebbe vedersi una parte dell' oggetto: si osserva pure che sarebbe tolta la doppia imagine dei fasci di raggi superiori, ma non quella degli altri che cadessero al di sotto del tratto offuscato. Questo rimedio è adunque ingegnoso bensì, ma imperfetto, e richiede poi sempre che le faccie della lastra, quando pure non paralelle, sieno bene spianate. Non sembra pertanto potersi dire vinto l' obbietto della difficoltà di costruzione, e del prezzo soverchio della lastra a faccie paralelle, cogli spedienti che l' Amici propose. In nessun modo poi rimane tolto l' obbietto pegli oggetti vicini, donde i raggi vengono alla lastra divergenti e non quasi paralelli.

Per ciò che riguarda gli specchii, l' Amici vuole che facciansi di metallo, evitando così l' obbietto delle doppie imagini che danno quelli di vetro. Con questa modificazione però rese la camera lucida infinitamente meno comoda, più costosa e facile ad alterarsi. In vero, tutti sanno quanto sia difficile procurarsi un buono specchio metallico, a bella politura ridotto e piano perfettamente, così da rendere esatte le imagini degli oggetti che gli si affacciano; quindi è che i buoni veramente riescono di assai caro prezzo, e non si adoperano che quando lo esiga un' imperiosa necessità: ridotto ancora a bellissima politura, uno specchio metallico riflette sempre meno luce d' uno di vetro, ed è poi ad ogni modo soggetto ad offuscarsi ossidandosi, cosicchè ben presto si appanna, e le imagini che dà sono sempre meno nitide e chiare con rapida progressione. Potrei citare l'esempio di taluno che essendosi provveduto a Firenze di una camera lucida a specchio metallico, secondo il sistema dell' Amici, dovette pagarla a prezzo doppio di quello che prima gliene era stato richiesto, avendogli l' artefice inviato, a propria discolpa, varii specchietti che aveva dovuto lavorare prima di trovare quello servibile che aveva posto in opera: ora questo specchio, con tante cure ottenuto, aveva imperfettissima politura, con moltissimi solchi e segni visibilissimi, e la camera lucida in una giornata senza sole, ma chiara, dava debolissime imagini di oggetti esposti in mezzo all' aria aperta, alla piena luce del giorno. Siccome è certo adunque avere l' Amici aggiunto grande perfezione allo strumento dal lato della nitidezza, usando specchii metallici ogni qual volta questi si possano ottenere di eccellente qualità e politura, e durino tali; così è certo altrettanto essere l' utile di gran longa superato dai danni cogli specchii meno perfetti, coi soli, cioè, che possono adattarsi alla camera lucida a portata di tutti, ed anche coi buoni e costosi che in breve tempo scemano di lucidezza.

Con queste modificazioni intendendo riparare agli obbietti notati in addietro contro la camera lucida di Wollaston con lo specchio inclinato a 22°,5 con l' orizzonte e la lastra a 22°,5 alla verticale (fig. 9) l' Amici la ripropose; sul quale proposito noteremo solo che rimane sempre l' obbietto della ristrettezza del campo, e che inoltre, siccome i raggi provenienti dagli oggetti, cadono obbliquamente sullo specchio, e da questo sulla faccia della lastra, così devono, in tal caso, riuscire assai più sensibili a difformare le imagini i menomi difetti di spianatura dell' una o dell' altra delle due superficie. Questo obbietto non pare affatto da trascurarsi per chi sa quanto sia difficile

ottenere un piano perfetto, massime pegli specchii metallici.

Propone l' Amici l' altra combinazione descritta nel Dizionario e disegnata nella fig. 5 della Tav. V delle *Arti fisiche* di esso. In quella disposizione tuttavia si vede, e lo confessa l'Amici stesso, non potersi adottare il rimedio dell' offuscamento della faccia posteriore della lastra, dovendo questa rimanere trasparente; quindi è duopo far uso di una lastra a faccie esattamente paralelle. Inoltre abbiamo veduto essere principale difetto degli specchii metallici il riflettere poca luce, pel che le imagini riescuno poco chiare; ora con questa disposizione quel difetto è maggiormente sensibile, poichè gran parte di luce si perde prima di arrivare allo specchio. Di fatto, essendo la lastra inclinata e pulita su ambe le faccie, una parte di luce, più o meno grande, secondo la inclinazione, viene riflessa all' ingiù dalla prima faccia vôlta verso gli oggetti, la quale produce lu stessu effetto che dà la faccia superiore nelle fig. 6, 7, 8 e 9; altra luce viene pure rimbalzata dalla seconda faccia della lastra, che darebbe una seconda imagine all' occhio, come nei casi delle sopraccitate figure. Questa lastra non è da ultimo che la prima camera lucida semplice di Wollaston arrovesciata, e di cui si trascurano le imagini. Un' altra parte di luce è intercettata dalla imperfezione di trasparenza del vetro, la quale varia secondo la qualità, la tinta e la grossezza di esso. Finalmente, se le faccie della lastra non fossero paralelle, le imagini giungerebbero allo specchio più o meno alterate nelle loro proporzioni.

Un' altra camera lucida dell' Amici è composta di due specchii, l' uno assai maggiore dell' altro, inclinati a 45 gradi, riflettendosi gli oggetti dal primo nel secondo, riguardandosi con l' occhio ad un tratto quest' ultimo, più piccolo della pupilla ed elittico, e la matita con l' anello esterno della pupilla. Si vede però quanto poca luce giungere possa all' occhiu dopo due riflessioni sopra specchii metallici, come quell' organo delicato debba stancarsi quasi quanto in quella a prisma di Wollaston, e come poi il bisogno di due specchii metallici e la forma elittica da darsi al piccolo, aumentino la difficultà del lavoru, e conseguentemente il costo dello strumento.

Propose l' Amici altresì uno specchio metallico inclinato con una fenditura nel mezzo, per la quale vedonsi la matita ed il piano su cui si vuol disegnare, nel mentre che sul rimanente di esso appariscono gli oggetti raddirizzativi, mediante un prisma isoscele di vetro al vertice di uno de' suoi angoli, ch' è retto vôlto all' ingiù e col lato opposto a questo angolo orizzontale. Egli stesso però dichiara essere bensì attenuati in questa disposizione, ma non tolti i difetti della camera lucida di Wollaston, ed in vero anche in tal caso dee avervi diffrazione di luce sugli orli della fenditura, e la chiarezza della imagine e della matita deve variare secondo la posizione dell' occhio.

Finalmente, compose l' Amici una camera lucida simile a quella seconda di Wollaston della fig. 9, sostituendo però allo specchio di vetro o di metallo un prisma di vetro, come si veda nella fig. 8 della Tav. V delle *Arti fisiche* del Dizionario. Questa disposizione, che è certo la miglinre fra quella dell' Amici, dichiara egli avere sulle altre il vantaggio della maggior proporzione di luce che riflette e della inalterabilità. Gli unici obbietti che contro essa paiano sussistere, stanno nell' obbliquità con cui riflettonsi i raggi, donde viene la necessità che le faccie di riflessione sieno piane perfettamente; nel sussistere sempre il bisogno che la lastra sia a faccie paralelle, circostanza che

aumenta il prezzo dello strumento, e nell'obbietto della ristrettezza del campo che con questa disposizione si ottiene, come già in addietro venne notato, parlando di quella analoga affatto di Wollaston.

La poca diffusione delle camere lucide dell'Amici, sicchè pochissimi sono i disegnatori che la passeggiano, e solo di rado si vede in alcuni gabinetti di fisica, malgrado il buon effetto, specialmente dell'ultima, crediamo certo unicamente provenire dalla difficoltà di costruirle a dovere, e dal soverchio loro prezzo.

In appresso, non sappiamo essersi fatta altra modificazione alla camera lucida, se non se di avere Chevallier, in Francia, ridotte quelle dell'Amici ad assai piccole dimensioni e servibili con ambo gli occhi, particolarità che gli valsero premii della parigina Società d'incoraggiamento. In Italia poi, Giuseppe Mozzoni, nel 1827, descrisse, col nome di *nuova camera lucida*, la disposizione primitiva di Wollaston, quella, cioè, di una lastra inclinata a 45 gradi, proponendo di evitare l'incomodo prodotto dalla riflessione sulla seconda faccia di essa, con l'affumicare questa leggermente, per modo che bastasse ad impedire la riflessione, senza peraltro alterare la trasparenza, tanto da togliere di vedere il piano sottoposto e la matita che sopra vi dee camminare. Questo affumicamento tuttavia, per quanto si voglia leggero, anche meno di ciò che può occorrere perchè la seconda riflessione sia affatto o quasi tolta, impedisce sempre di vedere distintamente la matita e la mano, come occorre per seguire esattamente i contorni della imagine. Migliore pare forse l'idea dello stesso Mozzoni di far uso di una lastra di vetro azzurro, od anche avrebbe potuto dire di qualsiasi altro colore, imperocchè così la scemata trasparenza potrebbe più facilmente rendere l'imagine data dalla seconda faccia talmente debole da apparire appena visibile all'occhio, lasciando tuttavia scorgere la matita abbastanza. La difficoltà di procurarsi lastre colorate di paste omogenee, senza puliche od altri difetti, ed a faccie piane a dovere, ci ha impedito di verificare con l'esperienza a qual punto l'uso ne potesse turnar vantaggioso.

Siccome, dal resto, in tutte le camere lucide per lo più avviene che gli oggetti da enpiarsi sieno a molto maggiore distanza dall'occhio che la matita, così, per togliere questo obbietto, suolsi far uso o di una lente concava, posta dinanzi ai raggi che hanno a dare l'imagine, o di una convessa posta al di sotto della camera lucida verso la carta, come fino da principio il Wollaston aveva praticato. Così pure in tutte fa di bisogno che vi abbia una certa proporzione fra il grado di luce che viene dagli oggetti, e quello del piano su cui si dee disegnarli. Perciò si suole qualche volta diminuire la prima, obbligando i raggi dagli oggetti emanati ad attraversare lastre colorate, il che è però da evitarsi, difficile essendo che per questo passaggio i contorni non riescano meno distinti ed alquanto alterati. Più spesso occorre di scemare la luce sul piano ove si vuol vedere la matita, e gli spedienti cui si ricorre in tal caso sono varii, i più semplici consistendo nel farvi ombra con l'altra mano, o con un corpo qualunque affatto opaco o translucido; nell'usare carta colorata od anche nera, servendosi di matita bianca in quest'ultimo caso; finalmente, collocando sotto dell'apparato, fra esso e la carta, lastre di colore più o meno carico, secondo l'uopo.

Esaminato in tal guisa quanto da altri si fece, intorno alla camera lucida, ci diemmo ad indagare quale essere potesse il motivo per cui si vedessero così poco

diffuse, meno ancora adoperate generalmente, mentre così spesso ed a tanti si offeriva l'occasione di usarne, e per conoscere con sicurezza le proporzioni delle parti di un edifizio, e per copiare macchine semplici o complicate, e per altri usi infiniti. Da questo esame parve risultare che gli inventori di esse mirato abbiano piuttosto a sciogliere ingegnosamente un problema di ottica, che a dare uno stromento comodo e facile ad ottenersi, e che la ragione dell'abbandono in cui lasciansi i loro apparati, venga dalla fatica che costa il valersene per alcuni, per altri dalla difficoltà di averne di buoni e di conservarli tali, e dal loro costo soverchio. Senza pertanto pretendere di nulla aggiungere a quanto fecere chiarissimi ingegni per la perfezione di tale strumento, tentammo soltanto, se mai fosse possibile, di metterlo a comune portata e di renderlo con ciò utile praticamente, anche a costo di qualche sacrifizio nella sua perfezione; sacrifizio tale però da non diminuirne sensibilmente i vantaggi.

Osservammo primiaramente, che quando posseggasi una lastra a faccie paralelle, della quale si è notato il bisogno in tutte le costruzioni suggerite da Wollaston e dall'Amici, nelle quali vedesi la matita per trasparenza, quando si abbia, ripetiamo, questa lastra, o non incumodi la spesa di procacciarsela, sarà dessa, senza altra aggiunta, la più semplice camera lucida possibile, quale già fin da principio l'aveva proposta il celebre Wollaston.

Quello che molto importa notare in tal caso, si è la necessità che la lastra formi esattamente un angolo di 45 gradi cogli oggetti, con l'occhio e con la carta, ove non si voglia che le proporzioni della copia riescano da quelle dell'originale più o meno diverse. La larghezza in vero dell'oggetto, qualunque sia l'inclinazione della lastra, rimane la stessa; ma la lunghezza dello spazio da essa abbracciato sulla carta si accorcia se la lastra è inclinata più che 45 gradi, ed allungasi se lo è meno, come risulta dal confronto fra lo spazio abbracciato in altezza dalla imagine dell'oggetto sulla lastra A, B, C, D della fig. 6, e sullo specchio A della fig. 9, in entrambi i quali casi la larghezza della imagine è la stessa. Nella camera lucida della fig. 9, l'alterazione della imagine non ha luogo, perciò che quanto si accorcia la imagine sulla faccia inclinata a 22°,5 all'orizzonte, altrettanto si allunga sulla faccia inclinata 22°,5 alla verticale, sicchè l'alterazione opposta della seconda compensa e corregge quella dalla prima prodotta.

Considerando tuttavia la difficoltà di procurarsi lastre che abbiano questa proprietà, considerando l'obbietto che, quando pure sia perfetta, una lastra di questo genere non può servire se non pegli oggetti lontani, i raggi che vi giungono dai varii punti dei quali si possono considerare paralelli; nacque natural desiderio di vedere se fosse possibile di evitare lo scoglio della seconda imagine in modo più facile e più compiuto, e pensando non essere di assoluta necessità distruggere questa imagine, ma bastare affievolirla talmente che non alterasse quella dalla prima faccia prodotta, o dirigerla, se fosse possibile, al di fuori del campo veduto dall'occhio, ne corse tosto al pensiero la idea di foggiare la seconda faccia in modo speciale a tal fine, e nulla meglio ci parve convenire al bisogno, che darle una forma convessa, quale, cioè, tutto giorno si usa nelle lenti, essendo che la faccia su cui si fa la seconda riflessione all'interno, venendo allora a riuscire concava, produce tutti gli effetti ben conosciuti degli specchii concavi, che tali sono appunto quali occorrono per lo scopo sopra indicato. Per convincersene, basterà ricordarli.

1.° È noto come i raggi che cadono paralelli su questi specchii, vengano riflettuti in un fuoco posto alla distanza dallo specchio, di metà del raggio di curvatura di esso. 2.° L'occhio posto assai più lontano dallo specchio di questo fuoco, vede gli oggetti arrovesciati, e tanto più impiccoliti quanto più sono distanti. 3.° Gli oggetti posti nel fuoco sono ingranditi infinitamente, nè si possono scorgere. 4.° Quelli posti più vicini del fuoco allo specchio, vedonsi diritti ed ingranditi sempre meno quanto più si accostano allo specchio. 5.° Se l'occhio avvicinasi molto al fuoco dello specchio, vede gli oggetti lontani confusi e ingranditi. 6.° Giunta nel fuoco, la imagine degli oggetti svanisce. 7.° Lo stesso è pure portando l'occhio più vicino del fuoco allo specchio. 8.° In questi casi, vedonsi soltanto ingrandite notabilmente le imagini degli oggetti posti più vicini anch'essi del fuoco. 9.° Tutte le altre sono debolissime e confuse. 10.° Se però sia la curvatura dello specchio assai debole, e quindi il fuoco molto lungo, e l'occhio si avvicini di molto allo specchio, vede le imagini ingrandite, ma sempre confuse e debolissime.

Dietro a questi effetti degli specchii comuni, ben si vede potere una lastra piano-convessa dare la seconda imagine debole e confusa tanto da riuscire indiscernibile, quando l'occhio si tenga al punto conveniente. Quindi alle lastre a faccie paralelle, imaginammo sostituire, per le camere lucide, una lente piano-convessa comune, quale si vede nella fig. 10. La faccia piana A B di essa darà un'imagine simile a quella delle lastre piane di Wollaston e dell'Amici, ed essendo queste lenti lavorate sempre con diligenza molto maggiore che le lastre da specchio comune, sarà più facile che questa faccia sia piana. Gli effetti di questa prima faccia saranno perciò quegli stessi degli specchii piani comuni, cioè i raggi *a b, c d,* che partono dai due estremi della faccia *a c,* riflettendosi sulla faccia piana A B andranno all'occhio O; si incrocieranno in esso al punto *o,* e andranno a dipingere in *e f* la imagine che si vedrà nei punti *n m* sul piano sottoposto. La seconda faccia C D essendo concava, i raggi *g h, i l,* che partono da due punti *g i* dell'oggetto *a c,* riflettendovisi, andranno pure ad incrociarsi nel punto *o,* e porteranno la imagine del pezzo *g i* nei punti *p q,* sicchè questa imagine si vedrà nel tratto *r s* del piano sottoposto. L'occhio O quindi vede simultaneamente la intera imagine dell'oggetto *a c* in *n m,* di grandezza proporzionata alla distanza dell'oggetto stesso e del piano su cui lo si vuole riportato, e la imagine della parte *g i* dell'oggetto stesso smisuratamente ingrandita in *r s.* Siccome la luce scema a misura dell'ingrandimento, così questa seconda imagine, che è già di per sè stessa sempre più debole della prima, riesce ancor più affievolita e quasi insensibile, restando invece nitidissima e precisa la imagine della prima faccia A B, avendosi così appunto l'effetto voluto, che la seconda imagine, cioè, non nuoca alla prima. Se l'oggetto fosse a maggiore distanza in *a′ c′,* la seconda faccia non darebbe in *r s* che la imagine del punto *g′* infinitamente ingrandita, e perciò affatto indistinta. Se l'oggetto fosse ancora più distante in *a″ c″,* si vedrebbe in *r s* una imagine rovesciata del pezzo *g″ i″.* Se, finalmente, l'oggetto fosse più vicino come in *a‴ c‴,* se ne vedrebbe in *r s* la imagine quasi intera. È chiaro potersi avere effetti analoghi restando costante la distanza dell'oggetto *a c,* ed accostando invece più o meno l'occhio O alla lente A B C D; è facile quindi riuscire a collocarlo in modo, relativamente alla distanza dell'oggetto, da giu-

Digitized by Google

gnere a non vedere in *r s* che il punto *g'*, nel qual caso si ha la prima imagine *m n* sola e distinta. Per rendere in ogni caso nulla la seconda imagine, si potrebbe anche con le lenti ricorrere all'offuscamento della seconda faccia, e trattandosi di togliere un' imagine tanto più debole di quella che dà una lastra comune, basterebbe un offuscamento molto minore, e sarebbe quindi scemato il principale inconveniente di quella modificazione, del togliere la vista della matita. Potemmo di fatto convincerci con la esperienza che un minimo appannamento con vernice od altro, basta a tal fine; ma la matita si vede sempre assai meno distinta, e non credo pertanto sia da ammettersi questo ripiego, il quale non è, del resto, più necessario.

Importa però avvertire al grado di curvatura più opportuno. Se in fatto il raggio di questo è di soverchia lunghezza, o conviene per l' occhio molto lontano, locchè incomoda, perchè più non vedesi bene la matita, o la imagine si vede ingrandita bensì, ma non tanto da essere affievolita abbastanza, sicchè non apparisca a segno da dare qualche incomodo, come sarebbe se nella fig. 1 n l' oggetto fosse in *a'' c'''*, avvicinandosi allora la lente ai difetti della lastra a faccie piane non paralelle. Se invece la faccia convessa della lente ha una curvatura di raggio troppo corto, si ha l' obbietto che conviene avvicinare di troppo l' occhio alla lente per porsi al fuoco o più vicino di quello; la lente stessa dee porsi molto vicina alla carta, e l' ingrandimento da essa prodotto sulla punta della matita, impedisce di seguire con questa i più minuti contorni. La distanza del fuoco di queste lenti non deve essere minore di 5 a 6 decimetri; quindi hanno ad essere lavorate sopra un raggio di metri 0,25 a 0,30. Quando il fuoco è così lungo, si ha inoltre il vantaggio di potersi variare la dimensione della copia che si fa dell' imagine, la quale riesce più grande, a misura che la lente inclinata allontanasi dalla carta. Regolando opportunamente la curvatura e la distanza dalla carta, la lente stessa, che fa l' officio di camera lucida, serve altresì a supplire alla lente convessa che sunl mettersi sotto altre camere lucide pegli oggetti lontani. Affinchè la curvatura delle lenti riesca sensibile nelle figure 1 o e 1 s, venne segnata con raggi molto più corti del dovere, cioè di soli 8 centimetri, e però in entrambe si ha l' ingrandimento infinito della seconda imagine con l' occhio a qualche distanza e con l' oggetto molto vicino alla lente. Con la curvatura indicata più indietro, si ha questo effetto pegli oggetti molto lontani con l' occhio vicino alla lente.

Certo, ridotte ad una semplice lente piano-convessa, di curvatura che può variare anche in certi limiti, la camera lucida può divenire molto comoda ed accessibile a tutto, facile essendo il preparare lenti adattate appositamente a questo uso, ed anche trovarne di preparate dai venditori di stromenti di ottica; pure, considerando gli usi delle lenti piano-convesse non essere tanto comuni che se ne possa trovare dovunque, e meno poi di curvatura almeno prossima a quella che si desidera, ci parve potersi ridurre maggiore ancora la facilità di procurarsi una camera lucida, accrescendovi altresì perfezione sotto certi riguardi, adoperando invece lenti convesso-convesse, a curvatore dolcissime, cioè di raggio assai lungo, quali se ne trovano da qualunque mercantuccio di strumenti di ottica, anzi, a dir meglio, da qualunque occhialaio. In tal guisa, delle due imagini, l' una, quella che interessa vedere, è data da uno specchio convesso A B (fig. 1 s) che, come è noto, impiccolisce gli oggetti. Così i raggi *a b*, *c d*, che partono dagli estremi della freccia *a c*, riflettendosi sulla

faccia convessa A B, vanno all' occhio O' s' incrociano nel punto *o*, e riportano la imagine in *e f*, sicchè l' occhio la vede impiccolita in *m n* sul piano sottoposto. Invece, i raggi che partono dal punto *g* della freccia, riflettendosi in *h l* sulla seconda faccia C D, che è concava, vanno anche essi ad incrociarsi nel punto *o*, e dipingono in *p q* un' imagine ingrandita all' infinito dal punto *g*, la quale vedesi nel tratto *r s*. Gli effetti variano secondo la distanza dell'oggetto, come nella fig. 10. Ad ogni modo, concorrendo l' impiccolimento, prodotto dalla convessità della prima faccia A B, ad accrescere vigoria e precisione alla imagine che dee prodursi su quella, l' occhio che preme vedere, e gli effetti della concavità dell' altra C D a scemare forza alla seconda imagine, questa quasi affatto sparisce, e lascia di nitidezza veramente mirabile i contorni che che si hanno a copiare.

Di più, conseguenza dell' impiccolimento dell' imagine si è l' ingrandimento del campo che può vedersi ad un tratto, come si scorge dal confronto fra le fig. 10 e 11, e facendo le due curvature alquanto diverse, si ha la facoltà di mutare a talento le dimensioni della copia che si vuol fare, oltre che variando la distanza della lente dalla carta, anche dirigendo verso gli oggetti l' una o l' altra faccia della lente medesima. Il fuoco di queste lenti giova pure che non sia minore di 5 a 6 decimetri, come quello delle lenti piano-convesse, e sopra raggi di 2,5 a 3 decimetri, devono adunque lavorarsi le loro curvature. Così alla lastra a faccie paralelle, tanto costosa e difficile ad aversi perfetta, supplisce una lente comune, che si trova dovunque, e non costa che pochi centesimi. È vero bensì che le imagini prodotte sulle superficie convesse risultano alquanto curvate, ma questo effetto, anche nelle curvature a raggio assai corto, è poco sensibile, nè lo è affatto con quelle dolci curvature che per altri motivi sono da raccomandarsi, come si è già detto, per l' uso di cui si tratta.

Occorre sempre guardare gli oggetti per un piccolo foro, poichè altrimenti movendo l' occhio, la posizione dei contorni, relativamente alla matita, moterebbe di luogo: è inutile osservare doversi por questo foro a quella distanza dalla lente ove la seconda imagine risulta meno visibile. Da quanto si disse sugli specchii concavi, si deduce dovere questo punto essere nel fuoco della faccia concava o più vicino ancora alla lente, ma non tanto da cadere nell' eccesso indicato in addietro. Anche la distanza dalla lente alla carta deve essere uguale o minore alla lunghezza del fuoco della lente, senza di che la matita non si scorge distintamente.

Le lenti piano-concave non servono all' uopo: oltre alla imagine della faccia piana, ne danno un' altra impiccolita con l' altra faccia che fa l' uffizio di uno specchio convesso, e questa ultima, per l' impiccolimento, acquista vivacità e disturba il disegnatore.

Per lo stesso motivo non possono usarsi le lenti convesse-concave, la imagine della cui seconda faccia, che è impiccolita, supera in nitidezza quella della prima faccia che è ingrandita e confusa, od arrovesciata quando si guarda a certa distanza: potrebbero servire a guisa di lente convessa per copiare le imagini della seconda faccia, se non fosse la molta luce riflettuta dalla prima faccia che incomoda l' occhio.

In tutti questi casi, le imagini si veggono rovesciate, dovendo il disegnatore tenersi dinanzi agli oggetti, sicchè la parte superiore delle immagini riesce più vicina a lui, la inferiore risulta la più lontana. Questo bisogno di segnare gli oggetti a rovescio potendo essere per molti una dif-

ficoltà, pensammo quindi se potesse essere tolto senza complicare di molto la costruzione dello strumento, nè aumentarne il prezzo di troppo, e senza ristringere il campo della camera lucida. Credemmo pertanto doverci attenere allo specchio, ma volemmo vedere se potessero servire quelli di vetro mediante alcune cautele. Incominciammo dallo scegliere quelli di Boemia, che hanno assai poco valore, sono sottilissimi ed a faccie quasi paralelle, pel modo stesso come sono fabbricati, e siccome la seconda imagine apparisce tanto più facilmente quanto più obbliqui cadono sugli specchii i raggi che hanno a riflettere, così pensammo di fare in modo che si collocasse lo specchio paralello agli oggetti, sicchè questi vi inviassero i raggi a perpendicolo o quasi, dopo avera attraversato la lastra, inclinata con esso a gradi 45, e nella stessa direzione venissero rimbalzati poi alla lastra medesima, e da quella all' occhio; disposizione, come si vede, affatto simile a quella dell' Amici descritta nel Dizionario, con questa sola differenza, che vi adattiamo uno specchio di vetro, invece che uno metallico, con l' avvertenza di far sì che si mantenga paralello agli oggetti, sicchè i raggi vi cadano perpendicolarmente, a riflettendosi nella stessa direzione le due imagini coincidano quando le faccie dello specchio sieno quasi esattamente paralelle. Considerando per altro alla molta diminuzione di luce, ed alla perdita di nitidezza, eziandio per la trasparenza della lastra difficilmente perfetta, che avevasi nel modo proposto dall' Amici, come notammo parlando appunto di quella disposizione, credemmo meglio porre lo specchio verticale pegli oggetti più alti, o leggermente inclinato alla verticale, la lastra inclinata a gradi 50 relativamente ad esso, e di tale limitata lunghezza che i raggi giungessero allo specchio per di sopra dell' orlo esterno di essa, e venissero a riflettersi sulla faccia sua superiore a quel modo che indica la disposizione della fig. 12. Come vedesi in essa il raggio *a b* proveniente dall' oggetto, passa al di sopra dell' orlo superiore A della lastra A B inclinata a 50 gradi con lo specchio C D; giunge a questo specchio, riflettesi sulla faccia superiore della lastra nella direzione *b c*, e di là all' occhio nella direzione *c d*, vedendosi al solito la matita per trasparenza attraverso la lastra. Con affatto uguale disposizione riduconsi diritti gli oggetti veduti, a quel modo che si disse in addietro per le riflessioni sopra lenti piane-convesse, o convesse-convesse, ponendo queste in luogo della lastra A B della fig. 12. Tale si è appunto la disposizione della camera lucida da noi proposta, analoga molto, come si vede, a quella dell' Amici, con la differenze però che invece di una lastra a faccie paralelle difficile a lavorarsi ed a trovarsi, e però sempre costosa, vi ha una lente comune, facile a rinvenirsi dovunque e di tenuissimo prezzo; che invece di uno specchio metallico, sempre molto costoso, e difficilissimo a ben lavorarsi, che prontamente si altera, e che riflette assai debole porzione di luce, vi ha uno specchio di vetro, facile a rinvenirsi dovunque, di prezzo bassissimo, inalterabile, e che riflette molto più luce; finalmente, che i raggi, invece di giungere allo specchio dopo essersi in gran parte riflettuti sulle due faccie della lastra, dopo che un altra parte di ciò che rimane viene intercettata dalla imperfetta trasparenza della lastra stessa che dee attraversare, vi giungono direttamente a con tutta la loro forza luminosa. Con questa disposizione si ha inoltre un campo molto esteso, la visione più facile senza confronto che in tutte le camere lucide finora proposte che conosciamo.

La fig. 13 rappresenta l' insieme di

questa camera lucida. Componesi di due telaietti, l'uno dei quali rettangolare A, alquanto più alto del diametro della lente, tiene lo specchio, e l'altro circolare B tiene una lente plano-convessa con la faccia piana volta all'insù, oppure una lente biconvessa a quelle dolci curvature che si è detto in addietro. In O vedesi il foro ove dee porsi l'occhio per la netta visione della imagine data dalla prima faccia. Questo foro è fatto in uno scudetto portato da un'astina E infilata in un pezzo in cui scorre a sfregamento, e che ha un piccolo dente, col quale si assicura in occhii che portano tanto il telaietto A, come quello B, ponendolo nell'uno, o nell'altro, secondo che vuolsi guardare con la lente sola o con essa combinata allo specchio. Questo si adatta nell'occhio stesso del telaietto della lente in cui mettesi il porta scudetto, in guisa che faccia con la lente un angolo di 50°, che è quello più conveniente per tale disposizione. Facendo scorrere l'astina E sul porta scudetto, si mette il foro O all'altezza più conveniente relativamente alla distanza dell'oggetto ed alla vista dell'osservatore. Il telaietto B è portato da un grosso filo, o spranghetta cilindrica C, che infila un foro fatto alla cima d'altra spranghetta più grossa D, che entra a sfregamento in un incavo praticato nella grossezza del coperchio F del cassettino G, e n'esce più o meno a volontà, variandosi così la distanza della lente dal piano e l'altezza dell'apparato. La cima della spranghetta D è lavorata a vite per un tratto alla cima, compreso quello in cui è il foro, sicchè girando il bottone a madrevite H si comprime la spranghetta C contro al foro, e le s'impedisce di girare fermando la lente e lo specchio al grado d'inclinazione voluto. Così il cassettino stesso che contiene tutte le parti dell'apparato fa l'offizio a quello di piede, e si può valersi a volontà della combinazione della lente con lo specchio per disegnare gli oggetti diritti, od anche della sola lente disegnandoli allora rovesci. Giova attenersi a questo partito quando gli oggetti da copiare sieno debolmente illuminati, avendosi allora una sola riflessione invece che due. Due piccoli puntelli e mantengono verticale il coperchio quando è coperto, ed un pezzo di lastra di piombo I impedisce, col suo peso, che il cassettino si rovesci per lo squilibrio prodotto dal filo C e dai due telaietti A B. Così a questo cassettino lungo $0^m,15$ largo $0^m,05$ riducesi tutta la camera lucida che dà un campo molto esteso e facile visione senza confronto, più che in tutte le camere lucide fino ad ora proposte.

Se s'inclinasse la lente a 135 gradi con lo specchietto, si avrebbe la camera lucida di Wollaston e di Amici (fig. 9), modificata solo in ciò, che si userebbe una lente invece che una lastra; ma in tal guisa si vedrebbe una doppia imagine prodotta dallo specchio di vetro, e si avrebbe un campo molto ristretto. Si potrebbe anche mettere la lente A orizzontale, e lo specchio B inclinato a 45 gradi, come indica la fig. 14, guardando per un foro *m* fatto nel centro dello specchio, vedere la imagine degli oggetti posti di contro in *a* e la matita P ad un tratto; ma anche in tal caso lo specchio darebbe doppia imagine e contorni confusi, lo che prova quanto importi la verticalità dello specchio, o, a dir meglio, il suo quasi parallelismo agli oggetti, nel qual caso quando lo specchio non sia pessimo, neppure cogli oggetti più vicini vi ha doppia imagine.

Riassumendo, le principali innovazioni da noi introdotte a fine di rendere più semplice ed economica la camera lucida, consistono nella sostituzione di lenti piano-convesse o biconvesse alle lastre a fac-

cie piane ed esattamente paralelle, e di specchii di vetro paralelli, o quasi agli oggetti, agli specchii di metallo più o meno ad essi inclinati. Se queste idee sieno veramente nuove, se siamo primi a proporle, non oseremo asserire, quantunque nulla di analogo abbiamo rinvenuto in varie opere consultate, fra le quali citeremo e il Dizionario di fisica di Gehler e tutta la serie del Bullettino della Società d'incoraggiamento francese, e del Giornale inglese *Il magazzino del meccanico*. A tutti quelli che maneggiano lenti dee essere più volte caduto sott'occhio, anche involontariamente, la bellezza delle imagini che si pingono su quelle; da molto tempo i pittori adoperano un vetro convesso annerito per copiare la prospettiva; finalmente le imagini che si scorgono sull'occhio, dovevano bastare a mostrare la superiorità delle lenti per l'uso di cui tratta. La semplice teorica degli specchii di vetro doveva suggerire il pensiero di evitare, o rendere insensibili i loro difetti col farvi cadere i raggi ad angolo retto, invece che ricorrere agli specchii metallici tanto costosi e così poco durevoli. Se malgrado ciò le nostre idee fin qui esposte avessero il merito della novità, sarebbero altre prova che spesso si giunge al più semplice per la via del più complicato, lo che, per quanto appaia strano ed incredibile, nuo è per ciò meno vero.

(E. de Layser — G.**M.)

Ottica *(Illusione)*. Lo stato apparente degli oggetti offre illusioni ottiche nomerose e variate pei differenti modi con cui si presentano all'occhio. Con la vista si giudica giustamente dello stato dei corpi, perchè fino dall'infanzia si è abituati a correggere per mezzo dell'esperienza i nostri giudizii ed a saper valutare dalle apparenze la realtà. Chi ha l'attitudine di ben giudicare dello stato delle cose alla semplice vista, ha buon occhio. Che se in certi casi non è ancora stato istrutto dall'esperienza, e non ha mezzi per verificare le sue percezioni, i giudizii possono essere erronei e dar luogo ad illusioni ottiche.

Si giudica della figura degli oggetti dalla situazione dei punti che inviano all'occhio raggi lucidi. Una linea retta quindi, situata nella direzione dell'asse ottico, non comparisce alla vista che come un punto; un solido, che presenta all'occhio una sola faccia, sembra una semplice superficie. Quando la distanza è grande, non giungesi a valutare con l'occhio le piccole differenze delle lunghezze dei raggi visuali, e si reputano tutti eguali. Per tal motivo una torre veduta da lontano per un angolo, sembra una superficie piana; la luna un disco; un'ampia pianura un circolo, di cui l'occhio è il centro; il cielo compare curvato a guisa d'una volta sferica.

La posizione degli oggetti è determinata dal prolungamento dell'asse del cono luminoso che giunge all'occhio; e se si considera un solo punto dell'oggetto, l'occhio lo giudica lungo l'asse del cono luminoso che entra nella popilla. Questa regola è così generale che, se anche i raggi prima di giungere all'occhio hanno subito qualche deviamento dalla direzione primitiva, si suppone tuttavia il punto donde derivano lungo il prolungamento dell'ultima linea da essi seguita nell'entrare nell'occhio. Dunque gli assi dei coni o pennelli luminosi, che ciascun punto dell'oggetto invia nell'occhio, determinano la posizione apparente dei punti medesimi, la quale può differire dalla reale; il che accade quando i raggi dei coni medesimi hanno provato qualche deviazione nel pervenire all'occhio. Succede adunque l'*illusione ottica di posizione* quando il luogo apparente dell'oggetto differisce dal reale.

Da ciò si comprende avervi illusioni ottiche nella visione col mezzo degli Specchi per riflessione, e delle Lenti per rifrazione, come a quelle parole si può vedere. In causa della rifrazione, gli astri nel loro nascere e nel loro tramonto compariscono più elevati, e si vedono, quantunque si trovino sotto l' orizzonte. Un' altra illusione ottica di posizione dipende dal tempo che impiega la luce a giungere dagli astri fino a noi, di cui si è fatto cenno nell' articolo Ottica. I raggi luminosi che successivamente colpiscono l' occhio, partirono qualche tempo avanti, durante il quale, per la rotazione terrestre, l' osservatore ha percorso un certo spazio, sicchè al momento che ne riceve l' impressione riferisce l' astro lungo il prolungamento della retta, e lo vede in un sito, dove più non esiste. È questo il fenomeno che gli astronomi chiamano *aberrazione degli astri, aberrazione delle stelle fisse.*

Guardando un oggetto alquanto distante con un solo occhio, si commette facilmente un errore di posizione, giudicandolo più vicino, o più lontano del luogo, ove realmente esiste; imperocchè i raggi, giunti all' occhio, hanno per la distanza poca divergenza, e riesce malagevole conoscere il loro punto di concorso. Questa difficoltà sparisce quando si fa uso di ambidue gli occhi, cadendo allora il vero luogo dell' oggetto nel punto dove s' intersecano gli assi ottici. Il vantaggio che si ritrae nella visione usando ambidue gli occhi, è dimostrato dall' esperienza seguente: si sospenda un anello ad un filo, e si collochi a qualche distanza così situato che un suo diametro sia paralello allo sguardo dell' osservatore. Si abbia una pertica della longhezza di 2 a 3 metri, e ad una delle estremità di questa sia congiunta a squadra una piccola bacchetta: prendendo la pertica per l' estremità opposta, si provi ad introdurre la bacchetta nell' anello tenendo chiuso un occhio. In questa prova s' incontra una certa difficoltà, portandosi la bacchetta ora troppo avanti ora troppo indietro. L' introduzione diviene facile tosto che si apre anche l' altro occhio, presentandosi allora l' anello nel suo posto ed alla sua vera distanza. D' Alembert negava che gli oggetti si vedassero nell' intersezione degli assi ottici, osservando che in tal caso più non comparirebbero a certe distanze. L' equivoco venne però spiegato da Araldi con la distinzione, che quando si giudica il corpo in un dato punto a distanza diversa da quella, cui realmente esiste, non è già che lo si veda in quel punto, ma, per illusione ottica, credesi che vi sia. Lo si vede sempre nell' intersezione degli assi ottici, valutando la diversa distanza cui quella ha luogo.

D' ordinario, l'angolo ottico, che fanno nell' occhio gli assi dei coni luminosi dei punti estremi dell'oggetto, serve di norma per estimare la grandezza di quello in quanto da esso dipende quella dell' immagine *c d* dipinta sulla retina. Se quindi gli assi anzidetti, prima di giungere all' occhio, hanno subito qualche deviazione, la grandezza apparente può essere molto diversa dalla reale, producendosi un' illusione ottica. L' occhio quindi giudica un oggetto più grande o più piccolo del vero, quando con qualche mezzo s' ingrandisce o s' impicculisce l' angolo ottico, ed è con ciò che cogli Specchi curvi e con le Lenti, si varia la grandezza apparente degli oggetti, come in quegli articoli è dimostrato. È per tale ragione che di due alberi di eguale altezza comparisce più piccolo quello a maggior distanza dell' altro; e che due uccelli, sebbene di diversa grandezza, possono essere situati in modo da fare un egual angolo ottico, e quindi sembrare all' occhio della medesima gran-

dezza. Parimenti due linee paralelle, come due filari d' alberi, la stessa soffitta d' un lungo corridoio, e simili oggetti, appariranno convergenti all' occhio situato ad un' estremità, risultandone angoli ottici sempre più piccoli con l' aumentare la distanza dall' occhio. Nello stesso modo il sole, quantunque abbia un diametro di circa 411 volte più grande della luna, comparisce quasi uguale a quel pianeta, perchè l' angolo ottico del primo è pressochè uguale a quello fatto dal secondo corpo attesa la maggiore distanza cui trovasi dalla terra.

Una linea verticale inclinata nella direzione in cui camminano i raggi che da essa vengono all' occhio, fa in questa un angolo minore, e quindi, quando non si abbiano dati per correggere lo stato apparente, sembra avere minora lunghezza. Che se essa girando intorno ad un punto estremo prendesse posizione sul prolungamento della visuale, apparirebbe come un punto e nulla più. Per questo motivo, le persone vedute dall' alto d' una torre in una piazza sottoposta appariscono più piccole, che non quando si vedono orizzontalmente ad eguale distanza. Gli oggetti che sono collocati in quelle situazioni in cui si è abituati a vederli e le dimensioni dei quali sono ben conosciute, valutansi della loro vera grandezza, quantunque varii l' angolo ottico per la distanza: in mancanza però d' uso e di pratica per somiglianti valutazioni a quelle distanze e posizioni in cui non si è avvezzi vedere gli oggetti medesimi, fondansi allora i giudizii sull' angolo ottico.

Alcuni corpi sono posti a grandissime distanze nello spazio, e si vedono quindi sotto piccolissimi angoli ottici. Nei loro moti prendono però posizioni differenti, e si trovano così in circostanze opportune ad essere posti a confronto con diverse grandezze di oggetti terrestri. La luna, il sole ed altri astri compariscono più grandi veduti all' orizzonte nel loro nascere e tramonto, che quando sono allo zenite. Per comprendere come avvenga questa illusione ottica, importa di previamente far osservare che, quando gli astri sono elevati sull' orizzonte, l' osservatore ne riferisce la loro grandezza a quella della sommità dei tetti e d' altri consimili oggetti terrestri, non avendone altri intorno a sè per farne il confronto. In tale posizione, per conseguenza, la luna, il sole e simili, appariscono occupare una porzione del tetto e della sommità della casa od altro, e lo spazio che ivi occupano sembrando molto piccolo per la posizione in cui si osserva, si giudica altresì assai piccolo l' oggetto che ad esso viene paragonato. Ma allorchè si osserva la luna vicino all' orizzonte, la si pone al confronto con le estese pianure e con le vaste campagne che si hanno dinanzi, e si reputa di maggior grandezza di prima. Tale è la spiegazione che venne data da uno dei più distinti discepoli del Galilei, Benedetto Castelli, il quale, avendone misurato l' angolo ottico, lo trovò eguale nelle due posizioni, e mostrò che, frapponendo qualche oggetto per togliere la vista della grande estensione che si ha dinanzi, vedesi la luna nel suo nascere e nel suo tramonto di grandezza eguale a quella che ha allo zenite. Guardando la luna attraverso un vetro affumicato a faccie piane e paralelle, per togliere la vista degli oggetti circostanti, essa comparisce all' orizzonte della stessa grandezza come allo zenite.

Alcuni fisici ricorrono alla rifrazione per ispiegare il fenomeno di cui parliamo; ma sembra che non abbiano fatto riflessione agli effetti della rifrazione medesima prodotta dall' atmosfera. Siccome essa aumenta con la densità dell' aria, così i raggi luminosi dell' estremità inferiore del diametro verticale dell' astro subisco-

no una rifrazione maggiore di quelli dell' estremità superiore; pel che il diametro stesso appare più piccolo, mentre quello orizzontale rimane invariabile. È per questa ragione che il sole, la luna e le stelle dappresso all' orizzonte compariscono di figura elittica in vece della circolare che hanno allo zenite e nelle posizioni molto elevate.

Allorquando non si può, dietro la sperienza o altrimenti, correggere le percezioni che procura la vista, giudicasi anche la distanza degli oggetti dall' angolo ottico e dall' illuminamento; giacchè a misura che un oggetto si allontana dall' occhio, diminuisce quell' angolo in una certa proporzione. Dall'esperienza poi s' impara che un oggetto distante si vede meglio quando è isolato che non quando è circondato da altri corpi. S' impara altresì che un oggetto isolato ed illuminato dal pieno meriggio, comincia a scomparire, e non si può più discernere quando si pone alla distanza di 5156 de' suoi diametri. I due raggi quindi dei punti estremi dell' oggetto col diametro stesso formano un triangolo isoscele, la cui base è 1 e l' altezza 5156; e l' angolo ottico si trova con la trigonometria di circa $\frac{1}{7}$ di minuto, il quale è di $\frac{1}{2}$ minuto pegl' intervalli che separano gli astri nel cielo.

Il limite della visione confusa è più ristretto, e quando l' oggetto sia luminoso per sè stesso, non si conosce fin dove giunga quell' angolo, giacchè le stelle fisse sono visibili sotto un angolo ottico impercettibile. La visione distinta degli oggetti non isolati ha un limite assai più ristretto, divenendo indistinguibili alla chiarezza del giorno sotto l' angolo di 1′ 15″. Diminuendo l' intensità della luce, cresce l' angolo che limita la visione, che varia eziandio secondo il colore dell' oggetto. Gli angoli ottici, sotto cui i principali colori cessano d' essere visibili ad un occhio sano e ben conformato, sono i seguenti:

All' ombra.	— Bianco 18″.	— Giallo 19″.	— Rosso 31″.	— Azzurro 42″.
Al sole	» 12.	» 13.	» 23.	» 26.

La distanza cui un occhio sano ottiene la visione distinta dei piccoli oggetti senza prendere una posizione faticosa, si è fatta conoscere all' articolo Occhio in questo Supplemento (T. XXIX, pagina 388).

Variando dunque l' angolo ottico, cangia non solo la grandezza, ma eziandio la distanza apparente, cui si giudica l' oggetto.

Esaminando questi diversi effetti se ne deducono le seguenti leggi:

1.° *Le grandezze apparenti essere in ragione composta diretta delle grandezze reali, ed inversa delle grandezze apparenti.*

2.° *Le distanze stare nella ragione composta diretta delle grandezze reali, ed inversa delle grandezze apparenti.*

3.° *Le grandezze reali essere in ragione composta di quelle apparenti e delle distanze.*

Da queste leggi s' impara che la distanza dipende dalle grandezze, reale ed apparente dell' oggetto; e quando non si conoscano le dimensioni del medesimo giudicasi della distanza dalla grandezza apparente. Se quindi vi ha un piccolo oggetto in lontananza, e non abbianvi altri corpi intermedii per appoggiare il proprio giudizio, si crede che la sua piccolezza dipenda dalla grande distanza cui è posto, e quindi si fa un falso giudizio sulla distanza medesima, ritenendolo più lontano

di un altro oggetto molto più grande, il quale, quantunque a maggiore distanza, mostra una grandezza apparente superiore a quella dell' altro.

Parimenti, attribuendo ad effetti consimili la medesima causa, gli oggetti molto illuminati si stimano a distanza minore di quella cui sono realmente, perchè riescono più distinti in ogni loro parte, il che è noto dipendere d' ordinario dalla minore distanza cui si trovano. Il sole, la luna, riuscendo più splendenti quando irradiano la luce perpendicolarmente verso la terra, sembrano più vicini a noi quando trovansi allo zenite che non quando sono all'orizzonte. Al contrario, essendo avvezzi a vedere confusi ed oscuri gli oggetti lontani, reputasi un oggetto poco illuminato ad una distanza maggiore di quella, cui realmente si trova. Di qui viene l'illusione ottica, che sovente accade la notte al debole chiarore della luna, di credere molto distanti certi corpi, i quali si vedono confusamente pei deboli raggi da cui sono illuminati, e che tutto ad un tratto senza avvedercene si trovano vicini, e fanno sulla imaginazione l' effetto di fantasmi che siensi avvicinati improvvisamente.

Anche il moto de' corpi posti ad una certa distanza si giudica dall' angolo ottico fatto successivamente dai raggi luminosi da essi inviati all' occhio. Le stelle fisse percorrono in un secondo di tempo l' arco di 15″, e si rivolgono intorno alla terra senza che scorgasi il loro moto. Si è perciò stabilito in generale che un moto qualunque diviene insensibile, se lo spazio percorso in un secondo di tempo fa un angolo ottico di $\frac{1}{4}$ di minuto. Siccome il raggio o la distanza dell' oggetto che si muove circolarmente intorno ad un punto, ha una lunghezza che equivale a poco più di quella dell' arco di 50 gradi; così la distanza stessa risulta 12,000 volte l' arco descritto in un secondo di tempo. Per conseguenza può dirsi che un oggetto sembra immobile, quando descrive in un secondo di tempo uno spazio eguale ad $\frac{1}{12,000}$ della distanza dall' occhio. Il moto reale d' un oggetto può adunque essere diverso dal moto apparente, e dar luogo ad illusioni ottiche di moto. Se l'oggetto ha il moto così lento da sembrare in quiete, gli angoli ottici descritti in un secondo di tempo riescono insensibili, ed è per questa ragione che la lancetta dei minuti, e molto più quella delle ore d' un oriuolo da tasca, comparisce immobile.

Qui pure l' esame matematico dei fenomeni insegna alcune leggi e sono:

1.° *Che le velocità apparenti sono in ragione composta diretta delle velocità reali ed inversa delle distanze.*

2.° *Che le velocità apparenti sono in ragione delle reali.*

3.° *Che le velocità apparenti sono in ragione inversa delle distanze.*

4.° *Finalmente, che nella supposizione delle velocità reali nella ragione delle distanze, le velocità apparenti riescono eguali.*

Le illusioni ottiche di moto si spiegano facilmente coll' appoggio dei principii esposti. Primieramente, quando due oggetti appariscono egualmente celeri, trovandosi sempre sulla medesima retta condotta dall' occhio, vuol dire che le loro velocità reali sono in ragione inversa delle distanze dall' occhio. Se i due oggetti si presentano con velocità apparenti diverse, vuol dire che il più veloce è più vicino dell' altro, che si mostra meno celere. Un oggetto può passare avanti all' occhio con un moto così veloce da non fare in un secondo di tempo un angolo ottico sensibile, e quindi da non accorgersi del suo passaggio.

È perciò che non si vede la palla lan-

cista dall' archibugio quando passa dinanzi a noi paralella alla linea che congionge i due occhi. Se si suppone che l' occhio sia in movimento senza avvedersene, come succede quando viaggiasi in barca od in carrozza, trovandosi allora le parti del veicolo e degli oggetti che si muovono con l' occhio sempre alla stessa distanza da esso, si attribuisce tutto il moto agli oggetti immobili che si presentano all' occhio. Perciò le case e gli alberi che fiancheggiano la strada o la ripa, sembra che si muovano in verso contrario a quello in cui l' occhio avanza. È per la medesima illusione che si attribuisce alle stelle fisse ed agli altri astri nel firmamento il moto di rotazione che ha la terra intorno al proprio asse.

Avviene talvolta un' illusione ottica quando un oggetto si muove con maggiore o minore velocità lungo la medesima retta dell' osservatore: se il moto è nello stesso verso, l' oggetto sembra nel primo caso dirigersi nel senso stesso dell' osservatore con la differenza delle velocità, e nel secondo accostarsi al medesimo pure con la differenza delle velocità. L' oggetto sembrerà in quiete quando le due velocità sieno eguali. Se il moto dell' oggetto è in senso contrario, sembra che si discosti dall' osservatore con una velocità eguale alla somma d' ambidue. Quest' ultima illusione si prova viaggiando in carrozza ed incontrandone un' altra che cammini in opposta direzione, la quale, al momento in cui passa vicino, sembra avere una grande velocità eguale a quella di cui è realmente dotata, più quella, che le viene attribuita, con cui cammina l' osservatore.

Se l' occhio è in moto e vi ha un oggetto molto distante posto lateralmente in quiete, o che come tale possa essere considerato, restando sensibilmente paralelli i raggi visuali condotti dall' occhio all' oggetto, riescono insensibili le variazioni dell' angolo ottico, pel che l' oggetto non cambia sensibilmente di posizione rispetto all' occhio, ond' è che l' occhio, conscio del proprio moto, giudica che seco lui si muova con uguale velocità anche l' oggetto. Quella illusione si prova, quando si corre guardando la luna, la quale sembra che si muova con noi nello stesso verso.

La *prospettiva* è fondata sullo stato apparente degli oggetti, tali e quali si rappresentano allo sguardo dell' osservatore. I quadri in prospettiva non si disegnano secondo lo stato reale di figura, di posizione, di grandezza degli oggetti, ma secondo quello apparente, e ciò a differenza dell' *icnografia*, nella quale gli oggetti sono disegnati nel loro stato reale. Se stando sopra un' altura volgesi intorno l' occhio sulla pianura, sui colli e sugli oggetti circostanti, questi dipingeranno nell' occhio diverse imagini apparenti, e formeranno differenti angoli ottici, secondo la loro grandezza, la loro lontananza e la loro posizione; si presenteranno più o meno confusi, più o meno distinti, più o meno lucidi, più o meno colorati, e quelli in moto saranno pure dotati d' uno stato apparente di movimento secondo la loro posizione. Osservando fedelmente tutte queste apparenze, disegnandole tali e quali si presentano, e distribuendole secondo l' ordine con cui compariscono, si potrà comporre un quadro da illudere e da far credere che quegli oggetti realmente esistano dinanzi a chi li guarda. Si vedrà un luogo viale d' alberi con filari convergenti, oggetti piccoli e disegnati confusamente, che sembreranno molto distanti, altri somiglianti rappresentati più in grande e più illuminati che compariranno più vicini: si vedrà in somma un ricco e vario paese e non una semplice tela, su cui il pittore ha disegnato quei diversi oggetti

nel loro stato apparente. La prospettiva adunque è l'arte di rappresentare sopra superficie piane gli oggetti tali e quali si scorgono alla vista. Essa è sottoposta a leggi ed a regole desunte dai principii spiegati sulle illusioni ottiche. (V. Prospettiva)

Il quadro è tanto più perfetto quanto più l'imitazione dello stato apparente è esatta, nella grandezza, nella distanza, nella posizione, e nel grado di chiarezza, di nettezza e di colorito, sotto cui naturalmente compariscono gli oggetti. Nulla è più mirabile in questo genere, del Panorama (V. questa parola), che presenta tutti gli oggetti, posti all'intorno d'un tratto di paese scelto per questo effetto. L'illusione, talvolta, è così viva, che l'occhio non la riconosce, e si crede trasportato sul luogo reale.

Nei gabinetti di alcuni dilettanti di cose pittoriche, si veggono certi quadri, in cui tutte le leggi della prospettiva sembrano violate a bella posta: guardati di fronte essi non presentano nè proporzioni, nè misure; l'occhio non vi scorge neppure l'oggetto che si è voluto rappresentare. Ogni irregolarità però sparisce quando l'osservatore si colloca nel punto dovuto, che ebbe di mira il pittore, ed al quale si riferisce la prospettiva di tutti gli oggetti rappresentati sul quadro. In quella situazione tutto si ordina e tutto prende le convenienti proporzioni, e desta meraviglia vedere tutte le parti giustamente dipinte, bene distribuite e proporzionate all'oggetto, che in ogni altra posizione compariva deforme. I quadri di questa specie si chiamano Anamorfosi (V. questa parola), e la più semplice maniera di mostrarne l'effetto è con tavolette lunghe circa 5 decimetri sulle quali è disegnato l'oggetto, per guisa che, veduto di fronte, comparisce deforme, e non si riconosce, ma applicando l'occhio ad un foro in fine e *f* una superficie sulla quale si fatto in una piccola assicella unita a squadra all'estremità della tavoletta, il disegno comparisce ordinato e si presenta l'oggetto in giusta prospettiva.

Fenomeni di ottiche illusioni artifizialmente prodotte presentanci e le Lenti e i Cannocchiali, i Microscopi, i Telescopi ed altri stromenti composti di lenti, i quali fanno apparire gli oggetti più vicini o più grandi che non vedonsi ad occhio nudo; applicazioni ingegnose di ottiche illusioni alle arti, sono le Anamorfosi già citate, il Caleidoscopo, il Fantascopo, il Fenachitiscopo, il Fantasmascopo, la Fantasmagoria, il Taumatropio e simili. Una bella illusione d'ottica, che talora presentasi naturalmente, è quella cui si dà il nome di Fata *morgana*.

(Gio. Alessandro Mocchi.)

OTTICO. Ad imitazione del francese *opticien*, dicesi da alcuni quello che fabbrica o vende stromenti d'ottica di varie sorta.

(G.**M.)

OTTIMETRO. Si dà questo nome al pari che quello di Opsimetro, ad uno stromento destinato a misurare con esattezza la distanza della visione distinta. La distanza alla quale un occhio ben conformato scorge distintamente i piccoli oggetti senza alterare il loro stato naturale, varia da 22 a 26 centimetri, secondo le diverse viste. Quindi, l'apparato cui si dà il nome di *ottimetro*, serve appunto per conoscere la misura della forza di queste viste, e la prima idea ne risale fino al secolo decorso, essendosi poi migliorato. Descrivemmo un semplice mezzo di farlo all'articolo Opsimetro, e qui ne faremo conoscere uno di costruzione diversa e fondato sopra altro principio, che è il seguente.

Sia R nella fig. 1 della Tav. XXXIX delle *Arti fisiche* un punto lucido; *a b* un corpo opaco; *c d* una lente convessa, ed in fine *e f* una superficie sulla quale si

ricevano i raggi lucidi concentrati nel fuoco della lente. Nel corpo *a b* sieno praticati due fori egualmente distanti dall' asse della lente, pei quali passino due raggi luminosi che si riuniscano nel fuoco dove è posto il piano *e f*. Sul piano *g h* più vicino alla lente, e sull'altro *m n* più distante, si formeranno due imagini distinte del punto R. Ora, se si allontana dalla lente il punto lucido R e si porta in *r*, i due raggi, essendo meno divergenti, si riuniranno prima di giungere al piano *e f*; poscia, separandosi, produrranno sul piano *e f* medesimo una doppia imagine; se invece si accosta il punto luminoso R in *r*, i due raggi stessi giungeranno sopra *e f* ancora disegnati e vi apparirà una doppia imagine. Non vi è adunque che una sola e determinata posizione in cui si possa avere dal punto lucido una sola imagine, ossia in cui si possa vederlo distintamente.

All' appoggio di questo principio si è costrutto l' ottometro per determinare la distanza della visione distinta propria di ogni occhio, il quale consiste in un tubo *a b c d* (fig. 2), lungo circa 32 centimetri, nel quale entra esattamente un altro tubo *e f g h* dalla medesima lunghezza. Verso l' estremità *a d* è applicata una lente convessa della distanza focale di 13 a 14 centimetri, la quale è per intero coperta, meno in due punti egualmente distanti dal centro ottico, che hanno la forma di fessure paralelle distanti fra loro circa un millimetro e lunghe 7 e larghe 0^{m},8. Il tubo interno è chiuso verso *e h* da una lamina di ottone, nella quale è praticata una fessura paralella a quella della lente larga 0^{mm},12 al più. All' estremità *f g* il tubo è chiuso da un vetro piano smerigliato.

Lo stromento si rivolge dalla parte del tubo smerigliato verso la luce del giorno, come si fa d' un cannocchiale, e l' occhio, collocato dalla parte opposta, vede due striscie luminose quando i due tubi sono posti per intero l' uno nell' altro. Quando invece si fa uscire il tubo interno per una certa lunghezza, ossia si allontana dalla lente la fessura della lamina, allora, pel principio precedente, le striscie si avvicinano e ad un certo punto si confondono in una sola; se però continuasi a far uscire il tubo *e f g h*, la striscia luminosa si divide di nuovo in due. Per l' occhio miope si richiede minore uscita del tubo e pel presbite maggiore, per vedere una sola striscia luminosa invece di due, e si comprende facilmente che la distanza percorsa sopra *a b* dalla fessura illuminante *e h* per lasciare vedere una sola striscia luminosa, esprime quella della visione distinta dell' occhio, con la quale poscia si trova la distanza focale delle lenti che occorrono pegli occhiali. Lo strumento è perciò fornito d' una scala, la quale dà a dirittura la distanza focale della lente per l' occhio con cui si esperimenta. La posizione *m n* appartiene alla visione distinta per la vista normale, e si determina per esperienza con persone di cui si conosce la buona conformazione dell' occhio, e la ottima vista, prendendo il termine medio dei risultamenti, i quali non devono differirne più di 2 a 3 millimetri. La scala poi si segna con la formula $x = \frac{d^2}{f - d}$, dove *d* è la distanza dalla fessura illuminante *e h* dalla lente dello stromento; *f* la distanza focale della lente pegli occhiali, ed *x* l' intervallo della scala contato da *m n*, essendo *f* positiva per le lenti convesse ad uso degli occhiali pei presbiti e negativa per quelle concave ad uso dei miopi. Questa formula è dedotta da considerazioni fondate sui principii relativi alle Lenti e spiegati a quella parola. Ma senza la scala, basta misurare in

millimetri la distanza della fessura illuminante *e h* dalle due fessure sulla lente, per ottenere la distanza cui legge l'occhio senza l'uso degli occhiali e calcolare la distanza focale propria delle lenti pei medesimi.

(Gio. Alessandro Maiocchi.)

OTTODECAEDRO. Corpo solido cristallizzato con 18 basi o faccie.

(Bonavilla.)

OTTODECAGONO. Figura di 18 lati od angoli.

(Bonavilla.)

OTTOFERO. Carro ad otto ruote, o lettiga portata da otto uomini, che i Romani adoperavano specialmente per le donne, pegli infermi, od anche pei sani fuori di città, imperocchè nella città contentavansi di sei schiavi.

(Bonavilla.)

OTTOGONO. Figura di otto angoli e di altrettanti lati.

(Bonavilla.)

Ottogono. Nell' architettura militare chiamasi una fortezza con otto bastioni.

(Bonavilla.)

OTTONARE. La recente scoperta della galvanoplastica insegnando a precipitare col mezzo dell'elettrico certi dati metalli su alcuni altri, giunse altresì a produrre lo stesso effetto sopra misti di metalli diversi, o, come diconsi, *leghe*. Per tal modo si pervenne a coprire metalli o sostanze a superficie metallizzata, con un velo più o meno grosso di ottone, operazione che, per analogia con quelle di stagnare, inargentare e dorare, crediamo potersi dire *ottonare*. Siccome però i metodi da tenervisi e le precauzioni da usarsi, leganisi strettamente con quelle altre consimili della galvanoplastica, così rimettiamo di trattarne all'articolo Plastica, dove, come più volte dicemmo, abbiamo stabilito di parlare della nuova arte, ciò che non potè farsi nel luogo in cui l'ordine alfabetico lo avrebbe voluto, perchè allora non era ancora stata inventata.

Può anche in qualche modo dirsi *ottonare* quella operazione, mercè la quale si converta in ottone la sola superficie del rame, con artifizii speciali. Siccome tuttavia, in tal caso, non si fa realmente che tramutare una parte del rame in ottone, combinandovi una certa proporzione di zinco, crediamo meglio così rimettere di parlarne all'articolo Ottone.

(G.**M.)

OTTONE. Gli antichi conoscevano questa lega metallica, e da un passo di Aristotele, si rileva che i Mossenici, popolazione che abitava il Ponto Eusino, conobbero ed esercitarono l'arte di fabbricare l'ottone prima dei Greci e dei Romani. Il passo è il seguente: *Aes mossinoecum splendidiorem candore eminere ferunt, non odjecto stanno, sed terra quadam isthic nascente simul incoctum. Atque ejus adtemperaturae primum inventorem, celata arte, neminem docuisse, et proinde priorum temporum aeramenta iis in locis posterioribus longe praestantiorem deprehenso.*

La sostanza accennata qui come terra è la giallamina, che tale allora credevasi. Laonde Festo dice: *Cadmeo terro in aes conjicitur ut fiat aurichalcum*, ed appunto *oriculco* era il nome che davano gli antichi all'ottone. Ne distinguevano di tre specie, cioè *oricalco di montagno*, quello *di Corinto* ottenuto dalla fusione delle statue dopo la presa di quella città, e l'*oricalco ordinario* preparato col modo indicato da Aristotele, fondendo cioè il rame con la giallamina. Inoltre, quando era in lamine lo chiamavano *aes coronarium*, perciocchè i commedianti servivansi di laminette sottili di ottone per farsi gli ornamenti del corpo o le corone. Plinio fa anche esso menzione dell'ottone

e lo distingue molto bene dal rame, ciò che per altro non fecero sempre gli antichi, i quali frequentemente ritenevano l'ottone per una qualità eminente di rame, ed applicavano quindi tanto all'uno che all'altro il nome di *aes*.

I moderni indicano sotto il nome di *ottone*, in generale, quelle leghe che hanno per principali componenti il rame e lo zinco, senza però stabilirvi proporzioni definite, ma anzi variando queste ed anche unendovi altri metalli, secondo le proprietà che più particolarmente desiderano ed i varii usi cui la lega destinasi. Perciò sotto il nome di *ottone* si indicano oggidì leghe di assai diversa composizione e ad alcune delle quali si danno anche nomi speciali, come sono quelli di Casacalco, Prinscbekk, Metallo *del principe Roberto*, Similoro, Oro *di Manheim*, Tombacco, e simili; intorno alle differenze dei quali si potranno vedere gli articoli relativi di ciascuno di essi, quello Lega in questo Supplemento, ed il presente articolo stesso, nel quale, parlando delle diverse composizioni, saremo costretti ad accennare alcune di quelle che si distinguono coi nomi anzidetti.

Quasi tutti gli stati d'Europa possedono oggidì fabbriche di ottone; le più importanti però sono in Isvezia, segnatamente nei contorni di Norkioping; havvene di molto notevoli nell'Inghilterra, ove si apprezzano in particolar modo i prodotti delle fabbriche di Hanhem per la loro pieghevolezza e finezza; ve ne sono in Sassonia, nel Tirolo, e quelle di Namur e di Stolberg servirono per molto tempo, come si disse nel Dizionario, al consumo della Francia, la quale tuttavia in oggi possede molte officine, che danno un ottone di buona qualità.

Materie prime. Come già dicemmo, l'ottone compunesi essenzialmente di rame e di zinco, e la scelta di questi due metalli è quindi la prima cosa a considerarsi.

Vedemmo nel Dizionario, il rame migliore per la fabbricazione dell'ottone essere quello rosetta di Norvegia, e specialmente di Drontheim, il quale contiene un poco di piombo, ma non zolfo nè stagno, ed essendo molto poroso, rende più facile la formazione dell'ottone. Ivi si adopera pure con buon esito il rame dell'isola di Anglesea e quelli svedese e giapponese. Quanto ai vecchi rottami di rame, adoperati pure nella fabbrica dell'ottone, nulla di generale può dirsi, e perchè spesso trovansi riunite qualità diverse di rame, e perchè di suo il metallo è puro avendovi stagno e piombo in quantità variabili, per saldature ed istagnature fattevi, ed è perciò che il più delle volte l'ottone preparato con essi riesce crudo più o meno. Quello che specialmente danneggia è se nel rame siavi comunque di ferro, il quale, trovandosi mescriuto e interposto all'ottone, non avendo temperatura bastante a fondersi con esso, lo indura, ne diminuisce la tenacità e la malleabilità, e gli dà la proprietà di coprirsi di macchie di ruggine quando esponesi all'aria. Con alcune ovvie precauzioni si può evitare nell'ottone la presenza del ferro, ed è forse perciò che il rame destinato a preparare l'ottone più fino pei lavori di galanteria o simili, assoggettasi prima ad una fusione con la potassa. Quanto allo stagno ed al piombo, vedremo più innanzi, parlando della composizione dell'ottone, quali effetti producano, e come possano tornare utili o nocivi, secondo l'uso al quale si destina la lega. Nell'Inghilterra accostumasi pure, in generale, ridurre il rame in grani, lo che si fa, o colandolo poco a poco attraverso un crivro nell'acqua fredda, col che si ha in pezzi larghi e sottili, a guisa di piume, o colandolo nell'acqua bollente,

ottenendosi allora in grani lisci di forma simile alle fave; abbiamo però veduto nel Dizionario come sembri tornare in alcuni casi più vantaggioso far uso del rame in grossi pezzi, e ciò si pratica anche ad Untheara.

Lo zinco adoperasi sovente, massime in Inghilterra, anche esso allo stato metallico, ma più spesso si adoperano alcuni minerali di esso, cioè carbonati, ossidi o solfuri.

Il minerale usato più frequentemente è la Giallamina, che è appunto un ossido impuro più o meno di Zinco. A questa ultima parola, nel Dizionario, si disse in qual modo abbiasi a fare il saggio della giallamina (T. XIV, pag. 377), e si è accennato altresì quale sia la quantità di zinco che si suole ottenerne a termine medio (ivi, pag. 375). La scelta di esse per la fabbricazione dell'ottone esige alcune cautele. In massima generale può dirsi che riesce tanto più utile, quanto più è pura, ma inoltre questa sostanza contiene spesso del silicato di zinco, che non si riduce alla temperatura dei furni da ottone. Si potrebbe, senza dubbio, rimediare a questo inconveniente con l'aggiunta di una dose conveniente di calce o di carbonato di calce in miscuglio. Berthier ha dato le analisi seguenti della giallamina della Vieille-Montagne adoperata all'officina di Jemmapes.

	Giallamina mal torrefatta	Giallamina eccellente	Giallamina ordinaria
Ossido di zinco	. . 66,0 . .	. . 69,0 . .	. . 64,7 . .
Ossido di ferro	. . 2,9 . .	. . 7,4 . .	. . 8,3 . .
Acqua ed acido carbonico	. . 28,5 . .	. . 0,2 . .	. . 7,2 . .
Silice e sabbia	. . 2,6 . .	. . 22,0 . .	. . 19,5 . .
	100,0 . .	. . 98,6 . .	. . 99,7 . .

Se tutta la silice fosse allo stato di silicato, quasi tutto l'ossido di zinco sarebbe guarentito dalla riduzione nella seconda e terza varietà. Ma la cosa non è interamente a questo modo; la perdita è però assai grande, come si vedrà in seguito. Anche l'ossido di ferro che contiene la giallamina nuoce all'ottone, comunicandogli quei

difetti che in addietro notammo, discorrendo del ferro, che poteva essere unito al rame impiegato in quella fabbricazione. Suolsi torrefare la giallamina prima d'usarla in mucchii piramidali ed entro forni, come quando si tratta di estrarne lo Zinco (V. questa parola), quindi si riduce in polvere finissima macinandola in un mulino simile a quelli usati pegli olii, indi stacciandola.

I carbonati di zinco non presentano difficoltà alcuna, potendosi usare come lo zinco metallico, variando soltanto la proporzione, attesochè, col calore necessario alla fusione della lega, vengono facilmente ridotti.

Nello stesso articolo Zinco sopraccitato del Dizionario, si disse pure in qual modo abbiasi a fare il saggio del solfuro di zinco o blenda, che adoperasi anch'esso per la preparazione dell'ottone, non che delle cadmie degli alti fornelli, in cui si trattano minerali di ferro zinchiferi, e le quali, per lo zinco che contengono, servono anche esse, come vedremo, alla preparazione dell'ottone.

Finalmente, ottiensi anche l'ottone dalla rifusione di rottami di ottone stesso, ed in questo caso, più ancora che in quello dei rottami di rame, regge l'osservazione che nulla può dirsi di generale; imperocchè, oltre al ferro, piombo, stagno ed anche argento, che possono trovarsi mesciuti con questi frantumi, sia per saldature fattevi a stagno od a forte, sia per istagnatura, inargentatura o simili, havvi di più la circostanza della composizione di questi vecchi ottoni, la quale può in mille guise variare. Ciò solamente che può osservarsi, è non aversi per lo più da questa rifusione che una lega cruda e fragile.

Oltre al rame ed allo zinco, possono riguardarsi quali materie prime per l'ottone, il piombo e lo stagno, quantità più o meno grandi dei quali vi si trovano quasi sempre. Le piccole quantità di questi metalli, piuttosto che aggiunte appositamente, risultano spesso dalla impurità dei materiali adoperati, come notammo, e se del resto vogliansi aggiungere all'ottone preparato con rame e zinco metallici puri, non cade alcuna osservazione intorno alla scelta di essi. Lo stesso dee dirsi del ferro e della ghisa, i quali, se sono nocivi, come si è detto, mesciuti meccanicamente, pretendonsi utili, come si vedrà, allorchè si uniscono fusi, ed intimamente combinansi cogli altri metalli.

Utensili. Ad oggetto di potere più francamente seguire le operazioni occorrenti alla fabbricazione dell'ottone, variabili in parte, secondo i materiali che vi si adoperano, crediamo necessario premettere alcune notizie sui diversi utensili che in questa fabbricazione si adoperano, in aggiunta a quanto su tale proposito si disse nel Dizionario.

Parlammo ivi dei fornelli a cupola ed a cono, indicandone la forma e le dimensioni (T. IX, pag. 293), e ne diemmo altresì la figura (pag. 301). Crediamo utile aggiungere la descrizione di quelli costruiti più recentemente ad Hegermühle, che vedonsi rappresentati in pianta ed in sezione verticale nelle figure 6 e 7 della Tav. XLIX delle *Arti chimiche*. Questi fornelli vengono riscaldati col carbon fossile, e contengono quattro crogiuoli *a*, e una vôlta traforata di mattoni sulla quale si mettono i crogiuoli; *c*, la grata su cui caricasi il combustibile per la porta *d*; *e*, registro che serve a regolare l'arrivo dell'aria attraverso la grata; *f*, canale che conduce la cenere e la carbonigia nel cenerario *g*. In questi fornelli si introducono i crogiuoli, la forma e le dimensioni dei quali furono bastantemente indicate nel Dizionario.

In alcune officine francesi fabbricasi l'ottone in forni a riverbero, ottenendosi

con ciò una economia di combustibile, ma una perdita molto maggiore di materie prime.

Si disse nel Dizionario come l' ottone fuso colasi in istampi formati da lastre di granito, e se ne diedero le dimensioni (pag. 294) e la figura (pag. 301). Per ogni formella sogliansi avere tre paia di queste pietre, cioè tre forme, intorno alle quali crediamo utile aggiungere alcuni particolari, rappresentando una di esse in pianta ed in alzata nelle fig. 8 e 9, e per meglio farle intendere e per mostrare i perfezionamenti introdottisi nella loro costruzione.

Consistono queste forme in due piastre *a a* di granito, lunghe $1^m,70$ larghe 0^m95, e grosse $0^m,30$ inviluppate da telai di ferro *b b*, e mantenute a conveniente distanza l' una dall' altra, per mezzo di spranghe di ferro laterali *g*, interposte, grosse quanto la lamina da gettarsi. La qualità di queste pietre è di grande importanza, avendo esse bisogno di resistere all' impressione del calore del metallo incandescente, senza fondersi nè calcinarsi. Quelle che si adoperano comunemente in Francia, sono una specie di granito che proviene dalle cave di Rasunches, dirimpetto al monte di S. Michele. La piastra di granito inferiore è incastrata in un robusto tavolato *f f*, solidamente assicurato sul trave *c*, che ha uno degli angoli rotondato per guisa da poter girare sulle altre travi *e e*, poste al fondo della fossa *d d*. Prima di colare, copronsi le due faccie dello stampo con uno strato d' argilla grassa, molto sottile e spianato, il quale seccasi prima all' aria, poi si cuoce con carboni accesi, finalmente si copre con una poltiglia di fino vaccino; quest' ultimo intonaco si carbonizza ad ogni getto, e dee quindi ogni volta ripetersi, mentre invece lo strato d' argilla, può servire per 15 ed anche 20 volte senza bisogno di rinnovarlo. Se si fa a meno dell' intonaco di fimo vaccino, si ha nel primo getto una lastra d' ottone guasta da bolle o poliche; ma questo difetto nelle successive scompare. Disposti comunque gli strati argillosi, mettonsi al posto i regoli *g*, poi si abbassa la piastra di granito superiore con un moto di altalena a cerniere, agevolato da un contrappeso; si uniscono le pietre solidamente con lunghe chiavarde *o o*, e coi pezzi *m i k l*, si fa girare lo stampo col trave *c* su quelli *e*, in guisa che riesca inclinato di circa 30° all' orizzonte, e colasi l' ottone per l' apertura *h* lasciata a tal uopo. Subito dopo si riconduce lo stampo nella posizione orizzontale, si apre per toglierne la lastra di ottone, s' intonacano di nuovo con fimo vaccino le piastre di granito, quindi si fissano per farvi un altro getto.

Preparazione. Venne già accennato parlando delle materie prime, come si ottenga più frequentemente l' ottone, sia col rame e zinco, entrambi allo stato metallico, sia col secondo allo stato di giallamina o di blenda, e perciò sotto questi tre aspetti riguarderemo la preparazione della lega di cui si tratta.

La fabbricazione dell' ottone, coi due metalli direttamente, quantunque apparisca la maniera più semplice, sembrava tuttavia presentare alcune difficoltà, le quali si opposero all' adottamento di essa, e consistevano principalmente nella considerevole qualità di zinco che si volatilizzava e bruciava. Perciò si è veduto nel Dizionario come si facesse questa lega con due operazioni, aggiungendo poco zinco dapprima, ed in quantità maggiore dappoi, e si ricorse pure allo spediente di coprire i metalli nei crogiuoli con molta polvere di carbone, senza però ottenere che imperfettamente lo scopo che si desiderava. Molti anni addietro, Champion chiese un privilegio in Inghilterra per combinare

direttamente lo zinco ridotto in vapori, con piastre di rame fortemente riscaldate. Non è in fondo che dietro una semplificazione di questo metodo, che si giunse a riuscire nell'intento, al modo che si disse nel Dizionario, mettendo, cioè, pezzi di zinco al fondo dei crogiuoli, e sopra di essi il rame granulato, od anche esso in frammenti, perchè appunto i vapori di zinco che si svolgono, trovino il rame molto caldo, e, venendo al contatto di esso, vi si combinino.

C. E. Jullien, considerando la facilità con cui il rame liquefatto si ossida, cangiandosi in una polvere nera, che costituisce una perdita, e forma pagliozze negli oggetti fusi, la volatilità dello zinco alla temperatura alla quale il rame è liquefatto soltanto, e la molto maggiore sua ossidabilità, suggerisce il modo seguente di operare, come quello che procura effetti più costanti e uniformi. Egli raccomanda di fondere insieme piccole quantità di rame e di zinco ridotti in polvere e ben mescioti, a tal che il punto di fusione non superi quello del miscuglio, che è molto inferiore a quello cui fondesi il rame. Quando il metallo è fuso, propone di aggiungervi un poco di rame, e così sempre poco a poco, fino a che si abbia la quantità di ottone voluta. Assicura che in tal guisa si ha il minor calo possibile. Siccome si volatilizza sempre un poco di zinco, così si ha cura di aumentarne la dose, nella proporzione di 5 a 6 per cento, proporzione del resto che facilmente si impara con la esperienza pesando le materie prima e dopo della fusione.

Non si abbrucia nei forni che carbon fossile, quantunque si credesse per molto tempo, che l'uso di questo combustibile rendesse l'ottone fragile e crudo. Per lavorare l'ottone, richiedesi un carbone fossile grasso e forte, ed è anche necessario di adoperarne una certa quantità in grossi pezzi; ciò non ostante, siccome questi sono più cari del carbon fossile minuto, così si può sostituirvi in gran parte delle palle fatte con polvere di carbone fossile impastata con acqua, nella quale siasi sciolta un poco di argilla.

Quando il forno contiene i vasi vuoti, ed è arroventato, un operaio estrae uno di questi vasi, ed un altro lo riempie fino all'orlo del miscuglio dei due metalli, con quelle avvertenze che si sono indicate. Si rimette poscia il crogiuolo nel fornello, estraendone un altro che si carica nella stessa maniera, continuando così successivamente, fino a che sieno tutti pieni.

Quando i vasi sono caricati, si gettano a mano nel forno dei pezzi di carbon fossile, in modo che i bucolari ne sieno circondati, ma non ingombrati; in seguito vi si versa un mezzo ettolitro di carbon fossile minuto, e finalmente vi si introducono tre o quattro palle che si pongono a traverso di due vasi vicini. Si chiude il forno col suo coperchio, non lasciando che un'apertura angusta, e si modera il calore per sei o sette ore.

A capo di questo tempo, i vasi e le materie che contengono sono di un rosso bianco; allora si rianima il fuoco, caricando il forno con mezzo ettolitro di carbon fossile e si riscalda fortemente per alcuni istanti. Il vapore di zinco compare ben tosto, ciò che indica che incomincia la fusione e la riduzione; si rallenta allora un poco il fuoco affinchè il rame non si fonda troppo rapidamente, e che, attraversando goccia a goccia il vaso in tutta la sua altezza, si trovi per lungo tempo esposto all'azione dello zinco fuso od in vapori. In dieci ore circa l'operazione è terminata.

Un operaio estrae allora dal forno il più grande dei vasi, che vi si trova, e lo pone sull'orlo di una fossa destinata a ricevere tutte le materie che ricoprono la

lega metallica. Si estrae un secondo vaso, che si sbarazza di tutti i minuti carboni, si versa tutto ciò che contiene nel grande vaso, e si continua in questa maniera con tutti i vasi. Uno dei maestri fonditori prende un cucchiaio di ferro, attaccato ad un lungo manico di legno, e con questo istrumento scopre il metallo; raschia l'interno del vaso per distaccarne tutto ciò che vi può essere aderente, e leva via la schiuma solida che si forma alla superficie del bagno; quando questo è ben netto, si passa a colare nelle forme.

Un vantaggio della preparazione dell'ottone con lo zinco metallico, è di ottenerne in un dato tempo una quantità doppia che non cogli altri metodi, supponendo che facciansi in essi due operazioni.

La temperatura della lega al momento in cui si fa il getto, ha pure grande influenza sulla buona qualità delle piastre ottenute, poichè, se è troppo bassa, trovansi molte paglie o mancanze d'omogeneità nel metallo.

Allorchè, invece che con lo zinco metallico, si vuol preparare l'ottone con la giallamina, quest'ultima assoggettasi, in Inghilterra, alla polverizzazione e ad un lavacro, per separarla dal litargirio; poi la si torrefa, come già accennammo, od in mucchi piramidali formati di strati alterni di essa e di carbone, che posano sopra un letto di grosse legne, o sopra un'aia di mattoni, larga e poco profonda, posta al di sopra di un forno che la arroventi, rimescolando spesso in questo ultimo caso. Introduconsi poscia nei crogiuoli, miscugli di questa giallamina con rame, cadmie e carbone, in proporzioni diverse, secondo, e le qualità che si desiderano nell'ottone, e lo scopo che si ha di ottenere questo direttamente, oppure di fare prima una lega meno carica di zinco, che dicesi *arcot*, poscia di mutar questa in ottone con l'aggiunta di altro zinco. In oggi però la prima operazione risparmiasi, e si aggiungono fin da principio le proporzioni di zinco occorrenti, per avere direttamente l'ottone, attenendosi per tal fine al semplicissimo espediente, che si è veduto tanto utile per la fusione con lo zinco metallico, di fare cioè che la giallamina sia disposta sul fondo dei crogiuoli, ed il rame al di sopra. Riempionsi quindi i crogiuoli con carbone in polvere, si coprono e si lutano i coperchi con un miscuglio d'argilla e di sterco di cavallo. Ad Holywell riscaldasi per circa 24 ore. In altri luoghi la operazione non ne dura che 12, ma ciò dipende dalla natura del minerale, dalla grandezza dei fornelli, e da altre circostanze parecchie.

Quando la lega è ben fusa, e si ritiene mescolata intimamente abbastanza, si tolgono con un cucchiaio le spume, dall'*arcot* o dall'ottone, e queste spume contengono chiodi, frammenti di ferro e piccoli grani metallici ferruginosi, dovuti certamente all'ossido di ferro contenuto nella giallamina o nella cadmia. Questo ferro, come già dicemmo, non combinasi con l'ottone, nè può farlo a quella temperatura; tuttavia, se non si lasci il bagno a lungo in riposo, e non si schiumi con diligenza, può rimanere un poco di questo ferro semplicemente mesciuto all'ottone, cui nuoce molto, come si disse. È per tal cagione che talvolta i meccanici si lagnano d'incontrarvi nudi durissimi, che guastano i loro attrezzi.

La fabbricazione dell'ottone non produce scorie, ma il metallo in fusione è ricoperto di una sabbia, composta di tutte le materie straniere all'ossido di zinco contenute nella calamina e nel Kies. Queste materie non sono fusibili al calor bianco incipiente, che è la temperatura dei forni da ottone. S'incontrano inoltre nei crogiuoli frantumi di carbon fossile car-

Digitized by Google

bonizzato, i residui di carbone di legna ed altro.

Si lavano tutte queste sostanze con un metodo semplicissimo, per estrarne i grani metallici che contengono. S' incomincia dall' agitarle in una botte con acqua; le sostanze pietrose e metalliche si precipitano prontamente e, versando via il liquido con precauzione, vengono trasportate con esso le materie carbonose. Si fa passare la sabbia, che ha subito questa operazione, attraverso ad un cribro metallico in un tino pieno d' acqua; rimangono sullo staccio pezzi di pietra, e grossi grani di ottone, che si separano e mano; in seguito si lava la sabbia nel solito modo.

Questa lavatura si fa in uno staccio circolare, munito di due manichi e a fili metallici; si pongono strati di grane grosse sopra questo staccio; indi uno strato di sabbia; l' operaio, tenendo lo staccio pei manichi, lo immerge orizzontalmente nell' acqua e lo scuote dolcemente. Lo estrae in seguito tenendolo sempre orizzontalmente, e con un disco di ferro estrae lo strato superiore di sabbia, che non contiene più particelle metalliche. Mette un letto di nuova sabbia, che lava nello stesso modo, e continua in questa maniera fino a che lo staccio sia abbastanza caricato. Finalmente, perfeziona la lavatura, immergendo a diverse riprese lo staccio nell' acqua, e levando via le parti terrose che salgono alla superficie.

Si trovano spesso fra i grani di ottone, chiodi e pezzi di filo di ferro, non che grani di ferro, di cui si è già parlato. I grani quindi subiscono un grande calo con la rifusione. Una fusione di ottone produce $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ di chilogramma di grani.

Le sabbie di rifiuto contengono una proporzione considerevole di ossido di zinco siliceo che non è riducibile al calore impiegato.

Ecco l' analisi dei grani fatta da Berthier.

Ottone	67
Ferro	23
Sabbia o silicato di zinco	10
	100.

Il ferro non è in combinazione, ma per la maggior parte almeno, in grani distinti, ed allo stato di semplice miscuglio.

L'analisi della sabbia di lavatura, egualmente dovuta a Berthier, fa conoscere i difetti inerenti all' uso delle giallamine silicee, risultandone la necessità di distruggere il silicato di zinco, o di prevenire la sua formazione con l' uso di una base potente. Queste sabbie contengono infatti:

Silicato di zinco	Silice	18,3
	Ossido di zinco	47,7
	Ferro	7,8
	Ottone	2,0
	Piombo	0,5
	Sabbia	23,7
		100,0.

Siccome queste sabbie trattate cogli acidi lasciano indietro della silice gelatinosa, così non si può mettere in dubbio lo stato di combinazione della silice.

Abbiamo veduto nel Dizionario in qual guisa si ottenga l' ottone della blenda con mezzi analoghi a quelli seguiti per la giallamina, sopprimendo la prima operazione per preparare l' *arcot*, ed ottenendosi con la fusione diretta un buonissimo ottone, diverso solo da quella della giallamina, in in quanto che contiene minor dosa di piombo.

Abbiamo detto come anche le cadmie o kies degli alti fornelli, servano alla preparazione dell' ottone, ed in Sassonia si fabbrica questo con una cadmia che si raccoglie nei fornelli a riverbero, in cui si torrefanno le miniere di piombo miste di zinco. Secondo Swedenbourg, si adoperano 30 parti di rame, 40 a 45 di cadmia e due volte il suo volume di carbone di legna.

Composizione. Fino dal principio di questo articolo, accennammo essere molto varia la composizione delle leghe, che si comprendono sotto il nome generale di *ottone*, e ciò è tanto più naturale quantochè, non solo variansene le proporzioni a capriccio, o secondo i bisogni; non solo vi si impiegano talora, senza scrupolosamente analizzarli, minerali di complicata composizione; ma altresì anche adoperando quantità esattamente determinate, non si è sicuri di ottenere esattamente un dato prodotto, per la facile volatilizzazione di uno dei componenti. Nell' articolo Lega in questo Supplemento (Tomo XVII, pag. 101, 103, 108) si esposero le qualità diverse che acquistano le leghe, secondo che si variano le proporzioni dal rame e dello zinco.

Dicemmo in addietro incontrarsi spesso nell' ottone del piombo, piccole quantità del quale rendono il metallo più duro e più crudo, togliendogli nerbo e fibrosità, qualità che lo rendono più pregevole per alcuni usi e meno per altri; così i tornitori preferiscono quell' ottone che ne contiene due a tre centesimi, poichè non ha più il difetto di accecare la lima, di legare gli scalpelli coi quali si tornisce, e può segarsi e forarsi assai meglio: la diminuita malleabilità di questo ottone, lo rende invece poco atto pei lavori a martello. Sebbene spesso si deva la presenza del piombo, nell'ottone, all' avervisi impiegato ritagli di rame che ne contenevano una certa quantità, od anche a quello che trovasi spesso unito al rame rosetta, pure è probabile che se ne aggiunga talvolta appositamente, massime quando si adoperano puri tutti e due i metalli che formano la base dell' ottone. Siccome tuttavia il piombo difficilmente si combina col rame, così in questo caso non basta aggiungere del piombo al miscuglio con cui vuol farsi l' ottone, ma è duopo combinarlo col rame o con lo zinco prima di aggiungerlo.

Anche lo stagno rende l' ottone più duro e meno flessibile, a tal che un mezzo centesimo di quel metallo basta ad alterare la duttilità dell' ottone. Vedemmo, del resto, nell' articolo Lega succitato di questo Supplemento (T. XVII, pag. 111), quale influenza esercitino le varie proporzioni di rame, zinco e stagno, sulle combinazioni che ne risultano.

Venendo ora a parlare del modo di comporre praticamente l' ottone, diremo, che volendo ottenerlo in due volte, si comincia dal preparare il così detto *arcot*, il quale suolsi per ordinario fare per ogni fornata con 30 chilogrammi di rame rosetta, talvolta mescinto con rottami di vecchio rame, 30 chilogrammi di giallamina, oppure di un miscuglio di 20 di giallamina e 10 di cadmie; con 16 chilogrammi di carbone di legna in polvere. Da questa quantità di materiali si ottiene,

a termine medio, 37 chilogrammi di arcot che colasi tra due piastre, od in una fossa destinata a quest'uopo e riducesi in pezzi, e mezzo chilogramma di granl che si estraggono dalle ceneri col lavacro. Ne segue da ciò essere questa lega composta di 8 parti di rame e 2 di zinco, con un poco di piombo o di stagno. Aggiungendu a questo arcot le sostanze opportune, lo si riduce in ottone.

In generale però, le proporzioni delle materie variano secondo il metodo e le sostanze adoperate. Berthier indica come segue i consumi che si hanno per ottenere 100 chilogrammi di ottone, secondo le diverse maniere di prepararlo.

Facendo uso di giallamina torrefatta e preparando prima l'arcot, il consumo è il seguente:

Rame rosetta.	57chil.	oppure	66chil.
Rottami di ottone	13,7	»	0
Giallamina	91	»	103
Carbone di legna	50	»	56
Zinco.	7	»	8.

Inoltre consumansi 350chil. di carbon fossile ed un crogiuolo.

Servendosi della blenda torrefatta o della cadmia, e producendo prima dell'arcot, come nel caso precedente, si ha il consumo di

Rame rosetta.	57chil.	oppure	65chil.
Rottami di ottone	13,7	»	0
Cadmie o blenda torrefatta	75	»	85
Zinco.	7	»	8
Carbone di legna	40	»	45.

Havvi inoltre il consumo di 340chil. di carbon fossile e di un crogiuolo.

Diminuisce di molto il consumo del combustibile e dei crogiuoli, nonchè la mano d'opera, se, invece di fare dapprima l'arcot, si produce a dirittura l'ottone. In questo caso il consumo è:

Rame rosetta . . .	57chil.	oppure	65chil.	. .		57chil.	.	65chil.
Rottami di ottone. .	13,7	»	0		cadmie o blenda	13,7	.	0
Giallamina	60	»	70	. . .		50	.	57
Zinco	16	»	18	. . .		12	.	13
Carbone di legna . .	31	»	36	. . .		31	.	36.

In questo caso il consumo del carbon fossile non è che di 100chil., ed il crogiuolo non consumasi che per due terzi.

Maggiore ancora è la economia per ogni riguardo, quando si fa uso dello zinco metallico; in questo caso, i consumi sono quelli che seguono:

Rame rosetta	57chil.	oppure	65chil.
Rottami di ottone	13,7	»	0
Zinco	32	»	37
Carbone di legna	12	»	12.

Consumasi inoltre un crogiuolo e 100 soli chilogrammi di carbon fossile.

In tutti i casi in cui le sostanze adoperate non sieno abbastanza cariche di piombo, per dare all' ottone le qualità che in esso desideransi, fa duopo aggiungervene la proporzione conveniente, con quelle avvertenze che più addietro notaronsi.

Premesse queste generalità sulla composizione dell' ottone, passeremo ora a indicare le modificazioni opportune per renderlo adatto agli usi speciali cui si destina, in aggiunta sempre a quanto si disse nel Dizionario.

Pel lavoro dei tornitori, si ricerca una lega che non sia tanto molle da impastare i ferri. Il rame puro e le leghe di rame e di zinco puri, debbono quindi essere rigettate. Le leghe che contengono troppo stagno sono dure, difficili a tagliarsi, e non si possono adoperare. Si dà la preferenza all' ottone leggermente piombosa, e di cui ecco la composizione.

	Ottone		Ottone in lastrine	
	di provenienza ignota	di Stolberg	di Stolberg	di Jemmapes
Rame	61,6	65,8	64,8	64,6
Zinco	35,3	31,8	32,8	33,7
Piombo	2,9	2,2	2,0	1,5
Stagno	0,2	0,2	0,4	0,2.
	100,0	100,0	100,0	100,0.

Siccome la presenza del piombo e quella dello stagno diminuiscono la tenacità dell' ottone, così è assai importante per la fabbricazione del filo di adoperare un ottone scevro da questi metalli. Ecco l' analisi del filo di Jammapes, fatta da Berthier.

Rame	64,2
Zinco	33,1
Piombo, stagno	0,8
	98,1.

L' ottone, pei lavori a martello, deve avere le stesse proprietà dell' ottone pel filo; la sua duttilità deve essere ancora maggiore, ciò che si ottiene con l' aumentare un poco la dose del rame e specialmente escludendo il piombo e lo stagno con la massima cura. È probabile che l' aggiunta di un poco di tartaro nella fu-

sione, migliorerebbe la qualità di questa lega introducendovi del potassio. Ecco l'analisi dell'ottone di Romilly, molto stimato pei lavori a martello.

Rame.	70,1
Zinco.	29,9
	100,0.

Nè l'ottone comune però, nè quello sopraindicato sono malleabili a caldo, e siccome ciò sarebbe, in molti casi, importante per la fabbricazione di alcuni oggetti, così crediamo utile dare brevi notizie su quanto si fece per ottener dell'ottone dotato di queste proprietà.

A quanto sappiamo, i primi saggi di ottone malleabile a caldo vennero dall'Inghilterra, e la prima analisi fattane è dovuta alla Società industriale della bassa Austria, e diede le proporzioni di 34,76 di zinco e 65,03 di rame, con indizii di piombo. Machts fabbricatore, fondandosi su questa analisi, preparò grandi quantità di siffatta lega, e trovò, che facendo fondere insieme 33 parti di rame e 25 di zinco, vi era una perdita di 3 parti, donde ne veniva che in 100 parti della lega ve ne erano 60 di rame e 40 di zinco. Questo ottone distinguevasi dalle mostre inglesi per una maggiore proporzione di zinco, e, secondo Machts, possedeva la preziosa proprietà di essere malleabile a caldo in maggior grado ancora dell'ottone inglese che servito aveva di tipo.

Un altro pezzo di lamina di una lega ricevuta da un fabbricatore Heckmann, sotto il nome di *metallo giallo (yellow-metal)*, e somigliante all'ottone pel colore, analizzato da Perl nel laboratorio dell'Istituto reale delle Arti e Mestieri di Berlino, presentò 60,16 parti di rame e 39,71 di zinco, che è precisamente la composizione dell'ottone malleabile a caldo. Quella lastra di ottone era osservabile per la sua consistenza e per la sua densità.

In conseguenza di ciò, L. Elsner impegnò Feyerabend, fonditore a Berlino, a preparare una lega con 60 parti di rame e 40 di zinco, e questa gli presentò le proprietà seguenti.

Il colore stava di mezzo fra quello dell'ottone e del tombacco; aveva una lucidezza metallica molto distinta; la sua frattura presentava una grana fitta e minuta, aveva molta densità, il suo peso specifico a 10° C. essendosi trovato di 8,44, mentre che, secondo il calcolo, non avrebbe dovuto essere che di 8,08, cosicchè vi dev'essere stata una contrazione nel formarsi di questa lega. La durezza di essa è simile a quella dello spato fluore, viene solcata dal vetro, e per conseguenza ha una durezza uguale a 4. La lega è più dura che il rame, più difficile a rompersi, ed è talmente malleabile, quando si regoli il fuoco a dovere, che con una spranga fusa di essa, si giunse a farne una chiave.

Si comprende che la importante proprietà posseduta da questa lega, la quale somiglia, del resto, all'ottone, lascia sperare di poterla applicare a molte arti industriali, ed è molto evidente dipendere questa proprietà dalla sua composizione in proporzioni definite.

Per evitare la dispersione dello zinco, può forse tornare più utile di fondere una quantità conveniente di ottone con la proporzione necessaria di rame scelto.

È assai probabile che questo ottone

Digitized by Google

malleabile a caldo, troverà molte applicazioni per farne oggetti pei quali non si poteva finora adoperare che il rame, il quale costa molto più caro.

Per le guernizioni delle armi ed altri simili oggetti, la lega adoperata in Francia riunisce tutte le qualità di grana, di colore e di resistenza all'aria che si possono desiderare. Dussaussoy vi ha trovato:

Rame	80
Zinco	17
Stagno	3
	100.

La fabbricazione degli ottani dorati esige una lega capace di entrare facilmente in fusione, di divenire molto fluida, di lasciarsi cesellare e lavorare al torcio, finalmente di ricevere la doratura con la minore quantità di oro possibile. Tutte queste qualità trovansi riunite nelle leghe indicatesi pei turnitori ed in altre analoghe. La finezza della grana e la densità sono le condizioni che producono l'economia dell'oro ricercata dai doratori. D'Arcet, dietro le sue esperienze, riguarda siccome migliori a tal uopo le leghe seguenti:

Densità	8,395	8,542
Rame	63,70	64,45
Zinco	33,55	32,44
Stagno	2,50	0,25
Piombo	0,25	2,86
	100,00	100,00.

Raccomanda pure per lo stesso uso le tre leghe che seguono, quantunque ben diverse dalle prime:

Rame	82	82	82,3
Zinco	18	18	17,5
Stagno	3	1	0,2
Piombo	1,5	3	0,0
	104,5	104	100,0.

Nell'Inghilterra preparasi appositamente una lega per farne quegli oggetti che si vogliono inargentare coi metodi elettrochimici. Lassaigne, avendone fatto l'analisi, la trovò composta di 68,2 di rame, 31,6 di zinco, 0,2 di piombo, più, qualche iodizio di ferro.

Nelle fonderie della marina francese, soglionsi fare due qualità di ottone, la prima delle quali componesi di 76 di ra-

me e 24 di zinco; la seconda di 85 di rame, 14 di zinco ed 1 di piombo.

Il bronzo dei fratelli Keller, analizzato dal d'Arcet, presentò una composizione, che si accosta talmente all'ottone, che si può riguardarlo come tale e raccomandarlo per usi consimili.

Ecco l'analisi di tre statue di Versailles fuse da quell'abile artista.

Rame	91,22	91,30	91,68
Zinco	5,57	6,09	4,93
Stagno	1,78	1,00	2,32
Piombo	1,43	1,61	1,07
	100,00	100,00	100,00.

Preparasi anche un ottone molto impuro, cui si dà il nome di *potin*, e tale è quello che si ottiene con una nuova fusione dei rottami di ottone. Per lo più questi sono misti a frammenti di ferro che se ne separano con la fusione, ma la presenza delle parti stagnate aumentano le proporzioni dello stagno e del piombo nell'ottone ottenuto. Abbiamo da Berthier la seguente analisi della composizione dell'ottone proveniente dalla rifusione dei rottami.

Rame	71,9
Zinco	24,9
Piombo	2,0
Stagno	1,2
	100,0.

Questo ottone è duro, ma non ha duttilità.

Vi sono pure nel commercio molte varietà di ottone confuse sotto il nome di *crisocallo*. In generale sono più ricche di rame delle precedenti. Eccone un esempio.

Rame	90,0
Zinco	7,9
Piombo	1,6
	99,5.

Nell'articolo Lega di questo Supplemento (T. XVII, pag. 109), diedesi la composizione del *similoro* e del *tombacco*.

Quanto abbiamo veduto riuscire nocive piccole quantità di ferro mesciute all'ottone, altrettanto sembrano queste tornar vantaggiose quando si fondano con esso. Fino pertanto dal 1822, Roberto Fazei chiese un privilegio per fabbricare leghe di ghisa e di ottone, combinando la prima in varie proporzioni secondo le qualità che voleva dare al composto pegli usi cui destinavalo. Indicava molte maniere di procurarsi queste leghe quaternarie, le quali, a suo dire, erano più tenaci e durevoli di ognuna dalle leghe binarie che

le componevano, e suggeriva come il mezzo migliore quello di fondere separatamente la ghisa e l' ottone, poi versarli insieme nello stampo e rendere omogeneo il miscuglio liquido, agitando vivamente. D. M. Stirling, sul finire del 1847, propose anch' esso di preparare l'ottone con un' aggiunta di ferro nel modo che segue.

Ridotta in fusione della ghisa di buona qualità, vi si aggiunge dello zinco a poco per volta, senza di che potrebbero risultarne violenti detonazioni che slancerebbero da lungi il metallo fuso. In tal guisa formansi leghe di zinco, con 2 fino a 25 per 100 del loro peso di ferro, e adoperasi questa lega, invece di zinco puro, nella preparazione dell' ottone. Si può anche unire prima in lega allo stesso modo il rame con un poco di ferro, e, mentre è fuso, aggiungervi lo zinco. L' ottone che risulta lavorasi molto facilmente alla lima e sul tornio, e si può anche, disponendone opportunamente le proporzioni, ottenerne un ottone da potersi passare per la trafila. In generale poi, l' ottone così preparato è più duro, suscettivo di ricevere una bella politura, e si presta meglio ad essere verniciato o dorato.

Proprietà. Nell' articolo Lega in questo Supplemento (T. XVII, pag. 108) diemmo una tavola nella quale trovansi indicate le proprietà principali dell' ottone, secondo la varia composizione di esso, e queste proprietà medesime vennero più estesamente ancora indicate nelle pagine precedenti, al §. 212 dell' articolo stesso. Rimandando a quello adunque i lettori, non daremo qui che pochi cenni sulle proprietà più generali dell' ottone comune.

Il colore di questo, come tutti sanno, è di un giallo d' oro più o meno vivace secondo le proporzioni dei metalli che lo compongono. A freddo è malleabile così da potersi lavorare al martello, ed anche passare per la trafila; a caldo invece riesce fragile e crudo. La sua densità, come già avemmo occasione di notare, è maggiore di quella che dovrebbe avere, secondo la sua composizione, sicchè sembra che i due metalli scemino di volume alquanto nel combinarsi; così una lega di 70 di rame e 30 di zinco, che, secondo il calcolo, dovrebbe avere una densità di 8,390, ne ha invece una di 8,443; parimenti una lega di 80 di rame e 20 di zinco, la quale, secondo il calcolo, dovrebbe avere 8,560 di densità, presenta invece 8,940; del resto, la densità dell' ottone aumenta a proporzione del rame che contiene, ed uguaglia spesso quella del medesimo rame, variando fra 8,2 e 8,95. Con la battitura, l' ottone cresce di densità, diviene più duro e più crudo. Se riscaldasi fortemente, quindi si tuffa nell' acqua fredda, a quel modo che si pratica per temperare l' acciaio, scema di densità, di tenacità e di durezza. Un ottone che aveva la densità di 8,344, dopo questa specie di tempera non ne ebbe più che una di 8,250. Sostiene benissimo gli attriti, allorchè si tratta di piccole velocità, logorandosi senza che se ne alteri la forma, e senza legare il ferro, come farebbe un metallo più molle; ma quando le velocità sono grandi, riscaldasi malgrado che si mantenga unto d' olio. La sua dilatazione lineare da 0 a 100, è, secondo Smeaton, di 0,001875; il suo grado di fusione è, a termine medio, a 912° C., nel solidificarsi non si dilata che nulla o pochissimo, ed è perciò che i getti di esso riescono meno belli di quelli di ghisa. Se si mantiene a lungo allo stato fuso, si altera volatilizzandosi e bruciandosi una parte dello zinco. Stando all' aria umida, resiste meglio del rame, e più difficilmente prende la tinta verde. Finalmente, è meno costoso del rame, atteso il minor

prezzo della sostanze che si aggiungono a quello.

Lavoro. Si è parlato nel Dizionario delle precauzioni da aversi nel ridurre le piastre di ottone ottenuta con la fusione, e larghe $0^m,166$ e lunghe talvolta fino a 8^m, in lamine passandole pel laminatoio e ricuocendole di tratto in tratto. In tutto il resto, non presenta l' ottone differenze notevoli nel modo di lavorarlo dai metalli analoghi. Ci limiteremo pertanto a riferire alcune preparazioni che gli si danno per variarne l'aspetto, secondo che torna utile ad alcuni usi.

Da qualche tempo è molto invalso l'uso di dare all' ottone col quale si fanno gli stromenti di ottica, od altri apparati, un colora nero fosco. Per tal fine, viene suggerito di prendere una soluzione di una parte di protonitrato neutro di stagno, ed una soluzione non troppo diluita di due parti di cloruro d' oro; mescere insieme i due liquidi, e spalmare con essi la superficie dell' ottone, stropicciando dieci minuti dopo con un pannolino umido. Assicurasi riuscire in tal guisa il nero bello e durevole, purchè si eviti nella soluzioni un eccesso di acidi.

L. Elsner, che fece alcune esperienze sul modo di ottenere questa pattina nera, giunse ai risultamenti che seguono.

Per preparare le lastre di ottone nero bronzato possono servire le materie seguenti: una soluzione d' acido d' argento puro nell' acido nitrico puro, od una simile soluzione di bismuto, oppure dell' acido nitrico soltanto, o infine una soluzione acida d' argento che contenga del rame, come sarebbe quella di una moneta comune nell' acido nitrico puro. Può anche servire una soluzione nitrica di rame. Secondo che si adopera l' una o l' altra delle materie indicate, l' ottone varia di colore; con l' ultima è sempre assai nero; la soluzione di bismuto particolarmente dà un colora bruno carico intenso; quella d' argento e di rame dà un colore ancora più nero.

In ogni caso, l' ottone acquista un colore nero carico, allorchè, dopo averlo trattato con le soluzioni acide, viene collocato durante qualche tempo sopra una soluzione di fegato di zolfo, di solfuro di ammoniaca, o d' acido idrosolforico liquido recentemente preparato, talchè l' ottone si trovi immerso in un' atmosfera di acido idrosolforico.

L' operazione per sè stessa è assai semplice, e si eseguisce nella maniera seguente: i metalli da usarsi sciolgonsi nell' acido nitrico puro in maniera che vi abbia eccesso d' acido. Questa soluzione si opera senza ricorrere ad un' applicazione di calore artificiale. La soluzione metallica con eccesso d' acido stendesi col mezzo d' un pennello sulla lastra d' ottone riscaldata, e si continua ad esporla al calore, fino a che la superficie dell' ottone stesso sia diseccata. Non è necessario impiegare una soluzione metallica troppo concentrata, perchè altrimenti l' ottone si scioglierebbe sotto la grattabugia o con lo sfregamento in appresso. È meglio allungare gradatamente la soluzione con acqua di pioggia prima di applicarla, attesochè quanto più è allungata, più per conseguenza la pattina aderisce all' ottone.

Tosto che la soluzione metallica venne evaporata sulla fiamma, si soffrega la superficie dell' ottone con una pelle secca o con una spazzola, a fine di fissare la pattina uniformemente. Se si è fatto uso dell' acido nitrico puro per intonacare l' ottone, si forma alla superficie del metallo un nitrato di rame, a non è necessario a tale scopo sciogliere dal rame nell' acido nitrico. Si può ripetere l' operazione a parecchie riprese, ed un poco d' esercizio farà conoscere prontamente la manipolazione che meglio conviene.

Digitized by Google

Se il colore deve essere nero intenso, allora l'ottone, trattato con la soluzione salina, si colloca col lato intonacato per di sotto agli orli d'un vaso, in cui siasi versato una soluzione concentrata di fegato di zolfo, o una soluzione d'acido idrosolforico o di solfuro d'ammoniaca. In capo ad una mezz'ora, la superficie è diventata nera carica, e l'operazione si termina sfregando la superficie con una pelle ben secca.

L'ottone così bronzato, passando pel laminatoio, prende grande lucidezza metallica senza che la pattina si deteriori.

Quando si replicano le operazioni dell'intonaco dell'ottone con le soluzioni anzidette, bisogna che le ultime sieno assai concentrate; altrimenti l'acido libero scioglierebbe il bronzo già formato. Bisogna guardarsi altresì dall'intonacare la superficie bronzata con una soluzione di solfuro d'ammonio, atteso che essa scioglierebbe egualmente il bronzo. Un eccesso d'intonaco non è necessario, perchè l'ottone prende facilmente in poco tempo il colore nero, esponendolo ad una atmosfera di acido idrosolforico. Se si volesse favorire lo sviluppo di questo acido idrosolforico, si potrebbe versare un poco d'acido idroclorico nella soluzione di fegato di zolfo, donde risulterebbe che l'ottone si troverebbe immerso in un'atmosfera più carica di gas idrosolforico.

All'articolo Marezzo in questo Supplemento (T. XXII, pag. 49) si è veduto come si possa ornare l'ottone producendovi sopra effetti di cristallizzazione belli e svariati.

Analisi. Abbiamo detto nel Dizionario per quali ragioni interessi sovente conoscere la composizione dell'ottone, ed abbiamo indicato anche il modo di pervenirvi. Crediamo dovere tuttavia aggiungere qualche cosa in tale proposito, e per indicare metodi più a generale portata, e per mettere meglio in chiaro alcune circostanze, ivi troppo di volo accennate.

L'analisi dell'ottone può farsi per via umida o per via secca.

Volendo operare per via umida, prendesi una certa quantità di materia, tolta con la lima in varii punti dell'oggetto da esaminarsi. Se ne pesano due gramme, che si fanno sciogliere in acido nitrico puro concentrato, poi si diluisce con acqua distillata, e si satura l'eccesso di acido con la soda o con la potassa, sicchè la soluzione rimanga leggermente acida; si conosce in tale guisa la presenza dello stagno da una polvere bianca insolubile che rimane al fondo del vaso, se tuttavia il liquido ne contenesse acido idroclorico, del che conviene assicurarsi col nitrato d'argento. Si decanta il liquore, si lava il residuo con acqua distillata, se lo calcina al calore rovente e si pesa. Questo residuo essendo acido stannico, per ogni 100 parti di esso, ve ne hanno 78,62 di stagno, cosicchè la quantità di stagno esistente nelle due gramme di lega assaggiata è soltanto 0,7862 del peso ottenuto.

Per indagare poscia il piombo, versasi nel liquore un poco di solfato di soda, che precipita tutto quel metallo allo stato di solfato; si filtra il liquore, si lava con acqua distillata, si calcina il residuo e si pesa. Siccome 100 parti di acido solforico ne contengono 68,28 di piombo, 5,20 di ossigeno, 26,44 di acido solforico, così i 0,6828 del peso ottenuto rappresentano la quantità di piombo contenuta nelle due gramme di materia trattatasi.

Per separare il rame dallo zinco, evaporasi a siccità, aggiungendo di quando in quando dell'acido idroclorico che scaccia l'acido nitrico; poscia si aggiunge dell'acqua, e si fa passare nel liquido un grande eccesso di gas acido idrosolforico, avvertendo di mantenere acido il liquore, per impedire che lo zinco si precipiti allo

stato di solfuro. In tal modo si ottiene un precipitato di solfuro di rame. Si filtra con un eccesso di acido idrosolforico, per impedire la formazione del solfato di rame, si calcina e si pesa il deutossido di rame, ogni 100 parti del quale ne contengono 79,83 di rame e 20,17 di ossigeno; onde si deduce che la quantità di rame contenuta nelle due gramme analizzate è i 0,7983 del peso ottenuto.

Precipitasi allora lo zinco col carbonato di soda, si filtra, si calcina e si pesa il carbonato di zinco ottenuto, che contiene 51,71 di zinco e 42,29 di acido carbonico, sicchè la quantità di zinco contenuta nelle due gramme è di 0,5171 del peso ottenuto.

Se l'ottone contenesse del ferro, questo rimarrebbe nel liquido con lo zinco, dopo la precipitazione del rame con l'acido idrosolforico, ed il carbonato, invece di essere bianco, sarebbe giallo, od almeno acqoisterebbe questa tinta restando all'aria. In tale caso, converrebbe far bollire il liquido con un eccesso d'acido nitrico, oppure farvi passare una corrente di cloro, e, dopo aver fatto ben bollire il liquore per discacciarne l'eccesso di acido, vi si aggiungerebbe un poca di ammoniaca, in maniera che una goccia vi formasse un leggero adombramento, e vi si verserebbe del succinato di ammoniaca o meglio di soda, il ferro precipiterebbesi interamente, e converrebbe calcinare il precipitato, e lavarlo bene con l'aggiunta di alcune goccie d'acido nitrico, indi seccarlo e pesarlo. Essendo l'ossido di ferro composto di 69,34 di ferro e 29,66 di ossigeno, è chiaro che i 0,6934 del peso di esso sarebbero la quantità di ferro trovatasi nell'ottone.

Volendo operare per la via secca, si tragge profitto dalla proprietà che hanno lo zinco ed il piombo di essere volatili, massime in una corrente di vapore, e si arroventano a bianchezza in un crogiuolo, rivestito di carbone. Lo zinco ed il piombo si volatilizzano, e rimangono il rame e lo stagno. Si pesa il residuo e si discioglie nell'acido nitrico, esaminando la quantità di esso allo stato di carbonato insolubile, ed il rame allo stato di deutossido, come precedentemente. Disciogliesi poscia un'altra porzion di metallo donde si precipita il piombo con acido solforico, o con solfato di soda. Conoscendo allora il peso totale, il peso del rame e dello stagno, ed il peso del piombo, sottraendo la somma di questi ultimi dal primo, si ha il peso dello zinco. Per tal guisa si possono fare cinque o sei analisi in quattro ore.

Tali sono i metodi più comuni adottati per l'analisi delle leghe che si abbracciano nelle arti col nome comune di *ottone*. Allorquando però si voglia con grande esattezza operare la separazione dello zinco e del rame, si ricorre a metodi particolari, i quali sono fondati sull'impiego dell'acido idrosolforico, o sopra quello della potassa. Enrico Rose consiglia di adoperare l'acido idrosolforico, e proscrive assolutamente l'uso della potassa, dicendo aversi sempre con questa dell'ossido di rame che contiene una certa proporzione di ossido di zinco. Pelouze fece anch'egli numerose sperienze, con lo scopo di procurare alla scienza un metodo facile e rapido per analizzare le leghe di rame, e queste esperienze possono essere indicate come un modello di esattezza e di precisione per quanto riguarda la proporzione del rame.

Il metodo di Pelouze consiste nel precipitare il rame mediante una soluzione a proporzioni determinate d'idrosolfato di soda in un liquore ammoniacato; ma l'ossisolfuro di rame ottenuto può difficilmente essere filtrato, a motivo della rapida ossidazione che prova al contatto dell'aria.

Digitized by Google

Da ciò nasce la necessità, quasi indispensabile, di dedurre lo zinco dalla differenza.

Rivot e Bouquet, il primo direttore del laboratorio della Scuola delle miniere, il secondo impiegato all' ufficio di saggio, incaricati di fare le analisi di un gran numero di mostre di ottone per l' ufficio di saggio della Scuola delle miniere, vennero condotti a fare esperienze sopra la separazione del rame e dello zinco, e verificarono l' acido idrosolforico non poter dare risultamenti tali che possano soddisfare. Se operasi in un liquore poco acido, l' acido idrosolforico precipita quasi totalmente lo zinco, in pari tempo che il rame allo stato di solfuri, e se il liquore è fortemente acido, havvi sempre una notevole proporzione di solfuro di zinco trascinato col solfuro di rame, qualunque sia il grado di acidità del liquore.

Rivot e Bouquet cercando un altro metodo di separazione, riconobbero, che la potassa, adoperata con certe precauzioni, può separare molto esattamente l' ossido di rame dall' ossido di zinco. Fecero le esperienze seguenti per cercar di separare quantità pesate di rame e di zinco, mediante l' impiego dell' acido idrosolforico.

I due metalli erano sciolti nell' acido nitrico, i nitrati si evaporavano e trasformavano in ossidi, i quali scioglievansi nell' acido idroclorico. Facevano passare in quella soluzione, più o meno acida, un eccesso di acido idrosolforico, ricevevano il precipitato, che conteneva tutto il rame ed una parte di zinco allo stato di solfuri, sopra un filtro, lo lavavano con acqua carica di acido idrosolforico; facevanlo seccare, lo separavano dal filtro, lo scioglievano nell' acqua regia. Rendevano poscia il liquore ammoniacale e precipitavano il rame dalla potassa allo stato di ossido. Per fare la verificazione, riducevano l' ossido di rame mediante l' idrogeno, e dosavano così il rame allo stato metallico.

Lo zinco trovavasi in due liquori, prima nel liquore idroclorico, trattato con l' acido idrosolforico, indi nel liquore alcalino, dal quale si era precipitato il rame con la potassa.

Si valutava la proporzione di zinco sfuggita all' azione dell' acido idrosolforico, nel primo liquore, aggiungendo dell' ammoniaca e dell' idrosolfato d' ammoniaca. Il zinco contenuto vi era precipitato allo stato di solfuro, ed il solfuro ricevevasi sopra un filtro, si seccava con diligenza, si separava dal filtro, indi trasformavasi in ossido mediante la torrefazione e la calcinazione.

Per dosare lo zinco contenuto nel liquore alcalino, si saturavano gli alcali con un acido, e si precipitava lo zinco con un carbonato alcalino, ed il precipitato, ben lavato e seccato, si trasformava in ossido mediante la calcinazione.

I risultamenti ottenuti con le esperienze fatte nel modo anzidetto, provarono a Rivot e Bouquet non potersi adoperare il solo acido idrosolforico per la separazione del rame e dello zinco, poichè, qualunque sia l' acidità del liquore nel quale si fa passare l' acido idroclorico, il solfuro di rame trascina una proporzione variabile, ma sempre notevolissima, di zinco.

Risultò loro parimenti dalle stesse esperienze, che se si scioglie nell' acqua regia il precipitato ottenuto mediante l' acido idrosolforico, e si precipita il rame allo stato di ossido mediante la potassa, nel liquore, reso precedentemente ammoniacale, si giunse a risultamenti esattissimi per la dosatura del rame.

L' uso della potassa per la separazione dei due metalli, venne suggerito da Vauquelin molti anni addietro. Proponeva di sciogliere l' ottone nell' acido nitrico, di precipitare la soluzione a freddo in un

vaso chiuso, mediante la potassa, di saturare il liquore filtrato mediante l'acido solforico, e di precipitare lo zinco per mezzo del carbonato di potassa.

Questo metodo, esperimentato da Rivot e Bouquet, diede loro buonissimi risultamenti; ma si trovò più vantaggioso di precipitare l'ossido di rame mediante la potassa, soltanto dopo aver reso il liquore ammoniacale. L'ossido di rame ottenuto non ritiene allora ossido di zinco, neppure potassa, mentre, all'opposto, operando sopra un liquore non ammoniacale, è impossibile quasi levare tutta la potassa all'ossido di rame mediante i lavacri con acqua bollente, anche continuati molto e lungo.

La precipitazione dell'ossido di rame mediante la potassa in un liquore ammoniacale, si fa benissimo verso la temperatura di 70 a 80°; mentre ad una temperatura più elevata, l'ossido di rame si attacca fortemente alle pareti della boccia, e si è sforzati di sciogliere in un acido per precipitarlo di nuovo.

È necessario non operare che sopra liquori diluiti, e non adoperare un eccesso troppo grande di potassa, poichè nei liquori concentrati, o mediante un eccesso di alcali, ottiensi dell'ossido di rame che ritiene con tenacità una forte proporzione di potassa.

Riassumendo quanto finora si è detto, per analizzare una lega di rame e di zinco, Rivot e Bouquet suggeriscono di operare nella seguente maniera.

Sciogliesi la lega nell'acido nitrico, si allunga con acqua e si satura l'acido mediante l'ammoniaca; mettesi nel liquore ammoniacale un leggero eccesso di potassa pura in pezzi, e si lascia riscaldare dolcemente al bagno di sabbia fino a che lo scoloramento è compiuto, oppure fino a che il liquore non ha più l'odore dell'ammoniaca; si filtra e si lava l'ossido di rame con l'acqua bollente.

Aggiungesi nel liquore alcalino dell'acido idroclorico fino e che la reazione diviene acida, indi si precipita lo zinco mediante il carbonato di soda. Prima di filtrare, si riscalda per sette, otto ore al bagno di sabbia, a fine di cacciare interamente l'acido carbonico libero. Il precipitato è poscia filtrato, lavato con acqua bollente, seccato, separato dal filtro e calcinato. I due metalli vengono così dosati allo stato di ossidi.

Rivot e Bouquet analizzarono con questo metodo i due seguenti miscugli:

Rame	1gr,00	0gr,70
Zinco	1 ,00	1 ,10,

ed ottenoero:

Ossido di rame	1gr,25	0gr,870
Ossido di zinco	1 ,260	1 ,350,

che corrisponde a:

Zinco	1gr,008	1 ,08.

Riducendo l'ossido di rame mediante l'idrogeno, ebbero:

Rame metallico	0gr,997	0gr,692.

Quando la quantità dello zinco è molto grande, si giugne ad una separazione molto più facile, impiegando prima l'acido idrosolforico, riprendendo il precipitato di solforo mediante l'acqua regia, rendendo la soluzione ammoniacale e precipitando il rame con la potassa. La dose del rame è allora esattissima e quella dello zinco lo è un poco meno, poichè divisa in due parti. È vero che si potrebbero riunire i due liquori che contengono lo zinco, dopo avere scacciato l'acido idrosolforico dell'uno mediante il calore, e dopo avere reso acido l'altro, ed allora precipitare lo zinco in una sola volta. Ma in un liquore così composto, cioè che contiene una certa quantità di un sale di potassa, non si può giugnere a precipitare lo zinco allo stato di solfuro. L'ossidazione rapida che prova questo solfuro al contatto dell'aria, impedisce di assoggettarlo a lavacri prolungati, che sono tuttavia necessarii per potervi levare tutto il sale di potassa. Bisogna adunque impiegare il carbonato di soda, ed anche in questo caso il precipitato è tanto più difficile a lavare quanto più grande è la sua massa. Dividendo in due la dosatura dello zinco, si otteneno risultamenti abbastanza soddisfacenti.

Usi. Quanto grandi ed estesi sieno gli usi dell'ottone, certamente non è chi nol sappia, imperocchè a moltissime delle proprietà del rame, cui può sostituirsi, unisce i pregi di un più bel colorito, di una minore ossidabilità e di un costo più tenue. L'uso più esteso è di quello in lamine, con cui tanti e sì diversi lavori si fanno, e leggeri, analoghi a quei del lattaio, e più forti, in apparati, macchine o simili; ma se ne fanno anche getti, che tornano anch'essi, in molti casi, assai utili. Ridotto in fili, per molti oggetti si adopera e serve alla fabbricazione delle spille. Parlando delle sue proprietà, dicemmo come giovi per fare i guancialetti degli assi delle macchine, mosse con discreta velocità, ma non altrimenti a quelle che girano molto veloci, riscaldandosi allora notevolmente. Se però solo non si presta a quell'uopo, vi diviene attissimo opportunamente modificato od aggiunto ad altre sostanze. Così J. Fenton propose una lega analoga molto all'ottone, e che ha su di esso i vantaggi di non riscaldarsi, di resistere alle cause di distruzione prodotte ordinariamente dal logorio e dagli attriti, di scemare considerevolmente il consumo dei grassi e degli olii, di avere durata molto maggiore e di essere più leggera.

Tutte queste qualità devono, al di lui credere, renderla molto utile per la costruzione delle parti delle macchine, come appunto guancialetti, snodature, mensole, staffe o simili, nonchè rubinetti, trombe idrauliche ed altre tali cose, che sogliono farsi di rame o di ottone comune.

Per ottenere queste lega, Fenton suggerisce di prendere 52 parti di rame, 15 parti di stagno in verghe, ed una parte di lastre d'ottone, combinandoli insieme nel modo che segue. Si fa fondere il rame in un crogiuolo, vi si aggiugne l'ottone in lastre e poscia lo stagno, e quando il tutto è in fusione, si cola in pretelle, per farne ciò che Fenton chiama il *metallo duro*. La proporzione, del resto, degl'ingredienti atti a formarlo può variare, ed anche si possono aggiungere altri metalli per ottenere lo stesso scopo. Questo metallo duro serve poi a preparare la lega sovraccennata.

Per far questa, si prendono 2 parti del metallo duro, 19 parti di stagno in verghe, mescendo o combinando questi elementi nel modo che segue. Fondesi primieramente in un crogiuolo lo zinco o la giallamina, poi vi si aggiunge il metallo duro che si è fuso in un crogiuolo a parte, agitando accuratamente per rendere la

cumbinazione quanto più compiuta è possibile, finalmente si aggiunge lo stagno, per dare alla lega il grado di dolcezza e di duttilità necessaria. Si agita il tutto diligentemente, e si cola o si getta dandugli la forma voluta nei soliti modi.

Questa lega, del resto, risulta composta di 56,30 di rame, 28 di stagno e 16,70 di zinco, cioè per ogni 100 di rame, di 50 di stagno e 30 di zinco, ond' è che molto avvicinasi ad una lega proposta da Margraff, che si componeva di 100 parti di rame, 50 di stagno e 25 di zinco, e che quel chimico indicava essere di color bianco leggermente giallastro, molto dura, a grano poco liscia, e tale da potersi limare, ma niente affatto malleabile. Sarebbe utile provare se questa lega preparata direttamente avesse gli stessi vantaggi di quella ottenuta col metodo indicato da Fenton.

Un uso importante assai dell' ottone, ove corrispondesse, sarebbe quello di adoperarlo per la fodera delle navi, invece del rame, cosa per la quale erasi ottenuto un privilegio fino dal 1800 da Collins, e che venne poi di nuovo proposta da Muoz nel 1842, insistendo quest' ultimo principalmente sulla necessità che l' ottone fosse preparato con rame e zinco delle migliori qualità che vi sieno in commercio. L' essere caduti in dimenticanza la proposta ed il privilegio del Collins, fanno dubitare tuttavia che questa sostituzione presentasse inconvenienti tali, da non renderla utilmente praticabile. Le proprietà chimiche ed elettriche dell' ottone, e la facoltà che ha il ferro di guarentirlo, come si vide nell' articolo Lega più volte citato (Tomo XVII di questo Supplemento, pagine 103, 104, 105), sembrano tuttavia dimostrare la utilità di studiare il nuovo uso di questa lega, a meno che non vi sieno fatti decisivi già riconosciuti in contrario.

Anche pei parafulmini, invece delle spranghe di ferro che vi si adattano per conduttori, oppure dei fili di rame che in alcuni luoghi, come in Toscana, vi si sostituiscono, adoperansi con buon effetto fili di ottone, i quali hanno gli stessi vantaggi di quelli di rame, di essere più maneggevoli e meno soggetti ad interruzioni per l' ossidarsi, e di più riescono meno costosi. In Vienna, nell' Austria, si cominciò a farne uso da varii anni.

La difficile ossidabilità dell' ottone, e la sua bella apparenza, lo rendono anche utile per rivestire altri metalli, ed all' articolo Lega anzidetto (pag. 109), si disse a qual modo convertasi in ottone la superficie soltanto del rame, e come si rivesta il ferro di questa lega, e nell' articolo Plastica si dirà come siasi giunti a precipitare su diversi metalli l' ottone mediante l' elettrico, ed anche forse per ottenerne un giorno piastre consistenti, come pel rame si pratica. Finalmente, nell' articolo Placcare si dirà come sia divenuto oggetto di un' industria molto importante il rivestire con sottili laminette d' ottone, oggetti di ferro od altro, al modo stesso, come alcuni se ne coprono con l' argento o con l' oro.

Statistica. Il consumo dell' ottone ha seguito in Francia il movimento progressivo generale che si osserva nella consumazione di tutti i metalli. Si stima che nel 1787, al qual tempo la Francia lo ritirava intieramente dal Belgio e dalla Prussia, ascendesse a 150,000 chilogrammi soltanto. Nel 1817 si valutava il consumo totale a 1,750,000 chilogrammi, di cui 750,000 di fabbricazione francese. Quantunque il consumo abbia ancora aumentato, l' importazione è diminuita successivamente, e si può in oggi considerarla come presso a poco nulla, come risulta dal prospetto seguente.

Digitized by Google

	In masse lastre o spranghe	Laminato	In fili per spille	In fili per corde d'istromenti e ricami
1818	82,716	70,773	329,869	1717
1819	55,228	33,122	255,811	1560
1820	57,247	43,042	173,601	1983
1821	31,803	19,693	1,170	1983
1822	32,795	20,593	000	1722
1823	51,865	19,042	000	1442
1824	31,508	26,149	000	1353
1825	19,601	17,113	000	1951
1826	24,933	10,969	000	1878
1827	22,551	7,429	000	1613
1828	24,947	2,519	000	2273
1829	9,578	3,717	000	1954
1830	18,320	3,335	000	3277
1831	17,071	1,666	000	905

In Piemonte, nel 1843, la importazione dell'ottone in pani od in rottami, superò la esportazione di 8313 chilogrammi, e quella dell'ottone in lastre di 29,199. Le quantità di zinco e giallamina importati in Piemonte nello stesso anno, furono di 21,062 chilogrammi, sicchè sembra che circa 40,000 chilogrammi di rame siensi iri ridotti in ottone.

(Dumas — H. Gaultier de Claubry — Giovanni Pozzi — Pelouze — L. Elsner — C. E. Jullien — F. Derette — F. Malepeyre — J. Fenyon — D. M. Stirling — Rivot — Bouquet.)

Ottone *bianco*. Lega composta di 12 parti di ottone, 2 di zinco ed 1 di stagno, che adoperasi per fare bottoni od altri oggetti consimili, e dicesi anche *metallo bianco*. (G.''M.)

OTTONI. Dicesi per arnesi fatti di quel metallo.

(Alberti.)

OTTOSTILO. Facciata d'un edifizio che contenga otto colonne, le quali possono essere disposte in linea retta od anche in linea circolare.

(Bonavilla.)

OTTOTONO. Scala, serie di otto torri.

(Bonavilla.)

OTTURAMENTO, OTTURATORE. Essendo parole che vengono da quella *turare*, che è dall'uso comune, da questo l'hanno presa le arti, del pari che l'anatomia e la chirurgia, dicendosi *otturamento* l'azione dal *turare*, ed *otturatore* l'oggetto od il congegno che serve a *turare*, il bisogno dei quali molto di fre-

quente nelle arti s' incontra. Così nelle macchine occorre spesso adattarvi pezzi che chiudano alcuna apertore o stabilmente, od in maniera da potersi aprire quando si vuole, o finalmente così che chiudano o si aprano, secondo certe condizioni determinate. Del primo genere, quando si tratta di esatta chiusura, sono le piastre che si adattano con viti contro certe aperture, le quali occorre soltanto di raro di aprire, come il così detto *foro d' uomo* praticato alle grandi caldaie a vapore per potervi entrare a nettarle. Otturatori della seconda classe, tali, cioè, da potersi facilmente chiudere ed aprire, sono nelle macchine i Robinetti, le Valvule *a sdrucciolo* o quelle *idrauliche*, ed anche quelle che posson chiamarsi *valvule a sabbia*, e che vennero da noi imaginate e descritte in questo Supplemento, negli articoli Distillazione (T. VII, pagina 68) ed Illuminazione (T. XIII, pagina 178); allorchè non si richieda una scrupolosa chiusura, possono altresì riguardarsi come otturatori, le Porte, per esempio, dei fornelli e dei cenerai, i Registri, che scemano o crescono il passaggio sia dell' aria nella canna di un cammino, o sia del vapore nel tubo distributore, od in altri simili casi. Finalmente, otturatori della terza classe, cioè, che chiudono sotto certe condizioni soltanto, sono le Animelle, e le Valvule di varie forme, ed anche quelle idrauliche, nonchè l' altra Idrostatica da noi imaginata, i quali congegni tutti, chiudono od aprono, secondo il variare della pressione sulle due faccie di essi; sono anche di questo genere le Piastre fusibili, le quali ottorano un foro, fino a che la temperatura non oltrepassa un dato limite stabilito. Di tutti questi otturatori crediamo qui non doverci occupare, bastandoci di averne fatto il novero, poichè agli articoli speciali si è detto quanto può riguardarli.

Nelle arti chimiche si assicura l' otturamento degli apparati col mezzo di Mastice o Luti opportuni alle sostanze che si devono trattare, e negli Apparati si ricorre pure al mezzo della valvula idraulica per ottenere un chiudimento facile, pronto e sicuro.

L' applicazione di queste valvole idrauliche si estenda anche negli usi comuni, ove si adoperano, sia per contenere i vapori che svolge il mosto in fermentazione, sia per evitare il mal odore nelle Latrine e nelle Seggette, ma più spesso ricorresi a mezzi ancora più semplici, quali sono i Cocchiumi, i Turacciolì e simili, i quali coadiuvansi con mastici, legature, rivestimenti di foglie metalliche, ed altri spedienti. Per viemmeglio assicurare l' otturamento, adoperansi anche macchine imaginatesi espressamente per cacciare a forza i turaccioli nelle bottiglie, alle quali macchine non altro nome potrebbe darsi, che quello appunto di *otturatori*; venne intorno ad esse fatto parola nell' articolo Imbottigliare, al quale dobbiamo rimandare i lettori, aggiungendo però alcune brevi notizie sopra alcune macchine costruitesi per quell' uso, od otturatori propriamente detti, la indicazione delle quali ivi si è omessa.

Pare che la prima di queste macchine fosse quella ideata dal Leonardi, abile macchinista idraulico di Milano, e consisteva in una intelaiatura verticale di legno cui era applicata una vite metallica, che, mediante un manubrio, si alzava ed abbassava, e serviva a cacciare il turacciolo entro al collo della sottoposta bottiglia. Questa macchina però aveva bisogno che i turaccioli fossero stati previamente assoggettati alla forza premente di un altro meccanismo, denominato ganascia o mascella dal Dandolo, e fossero altresì già avviati dalla mano dell' uomo entro al collo della bottiglia; inoltre, la vite non

avendo alcun limite al suo sforzo, se la si girava più del dovere, premeva sull' orlo della bottiglia e la infrangeva. Questo bisogno di due macchine per una sola e semplicissima operazione, e lo sforzo che si esercitava sulla bottiglia furono ben presto riconosciuti siccome gravi difetti della invenzione, e vi fu chi cercò di correggerli, proponendo altra macchina che da sè sola eseguiva simultaneamente le due funzioni, senza che la bottiglia si trovasse esposta a pericolo alcuno.

Fecesi questa da Luigi Decristoforis di Milano, ed ottenne premio nella Esposizione d' industria del 1824 in quella città. Era dessa formata di un telaio di legno adattato ad un tavolo, e di un lungo braccio di leva che scorreva guidato da un regolo verticale con tre coni solidi, i quali abbassandosi entravano in altrettanti coni cavi di metallo, nei quali introducevansi dapprima i turacciolì unti lievemente col miglior olio d'uliva. Al di sotto dei coni cavi, ed alla distanza della solita altezza delle bottiglie, eravi un piano mobile di basso in alto o viceversa, sul quale appoggiavasi la bottiglia che doveva ricevere il turacciolo, e si faceva scendere questo piano fino a che la bottiglia venisse ad appoggiare contro l' uno o l' altro dei coni cavi, avendovene più d' uno, pei varii diametri che potevano occorrere. Premendo coi coni solidi della leva contro i turacciolì posti nei coni cavi, si sforzavano a comprimersi, ed entrare nel collo della bottiglia, contro al quale, per la elasticità del sovero, si appoggiavano con forza, come si vede; in questa macchina, il braccio di leva faceva le funzioni della vite applicata a quella del Lemardi; i coni cavi erano sostituiti alla ganascia, di cui adempivano altresì assai meglio le funzioni, perchè, passando i turacciolì direttamente da essi nel collo delle bottiglie, non vi aveva reazione elastica che diminuisce l' effetto del loro operato impicciolimento: i coni stessi poi, fermamente piantati nel traverso, sostenevano in qualità di punto fisso tutto lo sforzo della leva, e le bottiglie ricevevano il turacciolo senza sentirne menomamente la pressione, e quindi senza il più piccolo pericolo di rottura. Le sole obbiezioni fattesi a questa macchina furono relative al costo di essa che parve soverchio, essendosi del resto generalmente riconosciuta siccome ingegnosa e soddisfacente allo scopo.

Comparve in appresso una terza di tali macchine di certo Zatta di Varese, fondata sulla medesima teorica della precedente, quanto ai coni cavi ed al punto fisso, e solo varia quanto al modo di farla agire, per avervisi sostituito al braccio di leva un' asta di ferro dentata, che ingraniva con un rocchetto fatto girare da un manubrio, e questa soddisfece al pubblico desiderio, anche in quanto al costo, che non ascendeva a più che un terzo di quello della macchina di Decristoforis. L' otturatore dello Zatta venne descritto e figurato nell' articolo Imbottigliare sovraccitato.

Un' altra macchina, imaginata da Lomeni e da Gaetano Bellati di Milano, formata sugli stessi principii delle precedenti, è destinata a otturare le bottiglie, tenendole in mano, ed è perciò di minori dimensioni ed interamente di metallo. Invece di un piano, per farvi poggiar sopra le bottiglie, tiene questa, di sotto al cono cavo, due branche mobili con semicircoli che abbracciano il collo della bottiglia sotto al piccolo orlo rilevato, contro il quale si appoggiano, sicchè il turacciolo viene spinto contro al cono cavo, e di là nel collo della bottiglia.

La importanza che vi ha in molti casi di un perfetto otturamento delle bottiglie, e specialmente dei vasi, per lo più anche a larga bocca, che si adoperano per la

conservazione delle vivande, secondo il metodo di Appert ed altri simili, il buon esito della quale Conservazione, come vedemmo a quella parola, quasi interamente dipende dalla perfetta chiusura dei vasi stessi; queste circostanze, diciamo, rendono di grande interesse l'invenzione recentemente fattasi da Maissiat di un mezzo nuovo di otturamento, che può considerarsi come il più perfetto che si conosca, e fondasi essenzialmente sull'uso di un mastice, dotato della pregievolissima proprietà di mantenersi tenero e molle per lunghissimo tempo. Crediamo utile pertanto esporre questo nuovo metodo di chiusura veramente ermetica, pel quale, dietro rapporto di Becquerel, e dietro la verificazione dei fatti dall'inventore asseriti, la Società d'incoraggiamento di Parigi accordò il premio della medaglia d'argento nel 1847.

Col metodo di Maissiat si può chiudere direttamente un vaso di vetro usuale a collo largo, qualunque sia la grandezza dell'orifizio, ugualmente bene, come una boccia a collo stretto chiusa con un turacciolo smerigliato, e con ispesa poco maggiore. Affinchè questo metodo possa applicarsi ad un vaso qualunque, basta che questo abbia il suo orifizio sopra una superficie di rivoluzione, ciò che si verifica in quasi tutti i vasi, e fare nella fabbrica di vetri otturatori convessi. Montasi poscia sull'albero di un tornio l'otturatore od il vaso per modo che giri sul suo asse di figura, presentandovi l'altro pezzo, così che chiuda, ed interponendo smeriglio o qualsiasi altra polvere atta a corrodere. In questa maniera, i primi punti di contatto vengono prontamente distrutti, poco a poco il contatto stesso si estende, e giunge finalmente a diventare continuo ed esattissimo.

Si ha perciò realmente un vero turacciolo di vetro smerigliato, e le superficie di contatto sono prodotte nella stessa guisa che per le boccie comuni a collo stretto, se non che queste superficie di contatto trovansi in luogo diverso sull'orlo stesso del vaso, invece che nel collo, locchè non sembra per niente il risultamento ed il contatto preciso, diminuendo in pari tempo di molto il prezzo della mano d'opera.

Si vede che l'otturatore non penetra in questi vasi a guisa di cuneo, come succede dei turaccioli nel collo delle boccie, e che non è ritenuto in quel sito dallo sfregamento, ma applicasi soltanto sulla superficie di contatto, per l'azione del proprio peso.

Per mantenere questo otturatore aderente al suo sito, e per chiudere anche esattamente la fessura anulare che rimane generalmente fra un turacciolo smerigliato e il vaso, Maissiat adopera un mastice, che prepara nella maniera seguente.

Si compone essenzialmente di gomma elastica disciolta e combinata in parte con una base alcalina terrosa, cioè con la calce.

Per fare questa preparazione si scioglie dapprima la gomma elastica per mezzo del calore, e si può aggiungervi volendo circa un quindicesimo di sevo o di cera, lo che facilita la fusione e non sembra recare nocumento. È importante condurre il fuoco lentamente; regolarlo, agitare continuamente la materia, e non innalzar troppo la temperatura, così da avere un fumo abbondante. Tosto che comincia la fusione, aggiungesi a poco per volta e in dose successivamente maggiori, della calce spenta all'aria, stacciata, agitando incessantemente la pasta con una forte spatola; tosto il forte odore della gomma elastica diminuisce, e ben presto scompare compiutamente, subentrandovi un odore speciale, leggero, che indica il buon andamento dell'operazione e l'intima combi-

nazione di una porzione di calce con la gomma elastica. L' eccesso di quest' alcali fa l' offizio di polvere inerte, che dà al mastice quella consistenza che si desidera, sicchè quando si giudica aver questo raggiunto il grado di densità e tenacità voluto, si cessa di aggiungere altra calce, si toglie il vaso dal fuoco, ed il mastice è preparato.

Questo mastice gode di una proprietà plastica molto notevole, sembra non diseccarsi, od almeno solo assai lentamente, avendosene adoperato di quello che aveva più di un anno, e le cui proprietà fisiche, quantunque si fosse lasciato esposto all' aria libera, non avevano sensibilmente variato.

Si può fargli acquistare la proprietà di indurire col tempo, ad un dato grado, mediante l' aggiunta di convenienti quantità di composti di piombo : così un quinto di minio aggiuntovi determina una coesione alquanto notevole in capo ad un anno di uno strato sottile di questo mastice. È insolubile nell' acqua, nell' alcole allungato ed in altri liquidi simili.

Per servirsene, basta impastarlo precedentemente per alcuni istanti, indi lo si applica con un coltello, nella stessa guisa che si applicherebbe della cera molle, o qualsiasi altro mastice tenero, come, per esempio, quello dei vetrai.

Per preparare il vaso che si vuol otturare, applicasi uno strato sottile di questo mastice sull' orlo smerigliato dell' orifizio, indi si pone l' otturatore con tutta esattezza, e premendo con un dito sul centro, lo si fa girare con l' altra mano, lo che basta per ripartire il mastice uniformemente.

La mollezza del mastice non impedisce che acquisti una grande adesione al vetro, nè una tenacità notevolissima. Così, Maissiat ne adduce per prova che se si riempia quasi interamente di liquido un vaso cilindrico di parecchii litri di capacità, e del diametro di $0^m,15$ a $0^m,20$, e si ottura come abbiamo detto, rovesciando l' orifizio all' ingiù, anche immediatamente, il carico che pesa sull' otturatore non vale a staccarlo, nè a farne trapelare il liquido. In questo sperimento dee però ritenersi che vi avesse una qualunque apertura anche all' altro fondo del vaso, poichè se ivi fosse chiuso non vi sarebbe alcun carico sull' otturatore, la colonna del liquido essendo ben più che bilanciata dal peso dell' atmosfera.

Un mastello d' acqua riempito d' alcole del più rettificato che si trovi in commercio, e chiuso con questo mezzo, venne presentato da Maissiat all' accademia delle scienze, e da un mese che era costrutto non sembrava che l' aria vi avesse penetrato menomamente. Quel fatto provava in pari tempo, e la perfezione della chiusura ermetica ottenuta, e il vantaggio che avrebbesi in questo modo per evitare la evaporazione dell' alcole, destinato a conservare gli oggetti anatomici. L' alcole, essendo molto volatile, ed avendo qualche affinità per la gomma elastica, questa prova sembra tanto più convincente pei liquidi acquosi delle sostanze alimentari.

La più importante applicazione in fatto di questa maniera di otturamento, come dicemmo, è quella che se ne può fare per la conservazione delle sostanze alimentari anzidette, secondo il metodo di Appert, ad altro simile, nei quali il buon esito dell' operazione dipende quasi interamente dall' ermetica chiusura dei vasi, che è forse la sola parte difficile di quella operazione.

I metodi di otturamento che solevansi adoperare a tal fine, erano due, vale a dire scatole di latta saldate e vasi di vetro chiusi con turaccioli di sovero, poscia impaciati.

La scatole chiudono ermeticamente ben-

si, ma hanno l' inconveniente di dare un gusto metallico a certe conserve delicate, sono difficili ad aprirsi, ed i danni che ne risultano pel vaso, lo rendono inservibile il più delle volte ad usarsi di nuovo. Inoltre, non potendovisi vedere le sostanze alimentari, il commerciante non può supravvegliarle, ed il consumatore le compera alla cieca.

L' uso dei vasi di vetro a turacciuli di suvero presenta altri inconvenienti. Ognuno sa che il sovero è un corpo poroso, e non potrebbe perciò chiudere ermeticamente per lungo tempo. Si adopera bensì con successo pei vini, ma ciò è perchè in quel caso presenta parecchie utili condizioni, che non s' incontrano per le conserve.

1.° I vini ed i liquori sono poco corruttibili; 2.° i vasi nei quali si conservano sono a collo molto stretto, locchè permette l' uso dei turaccioli buoni e fortemente compressi; 3.° tiensi il vino coricato, lo che preserva il sovero dal diseccarsi e lo mantiene costantemente gonfio; 4.° finalmente, una legge dei fenomeni di endosmosi mostra che per un miscuglio d' acqua e di alcole, la esosmosi attraverso una parete vegetale si fa quasi esclusivamente per l' acqua del miscuglio. Non sembra possibile però chiudere in modo esatto, durevole, dei gas con grossi turaccioli di sovero, ed a ciò, da ultimo, si riduce il bisogno per le conserve.

Inoltre, l' uso del sovero richiede la angostia degli orifizii dei vasi, lo che riduce le conserve ad uno sminuzzamento incomodo e nocivo.

Finalmente, pel trasporto delle frutta in America, sembra, al dire degli esportatori francesi, che abbiasi ancora a temere l' alterazione del sovero sotto l' influenza del clima, e la sua perforazione da certi insetti, ciò che cagiona gravi perdite.

Tutte queste cause riunite sembrano restringere singolarmente l' esportazione delle frutta per le Indie e pei climi del Norte.

Per meglio far comprendere la applicazione di questo metodo di ottoramento, entreremo in alcuni particolari sulle diverse specie di conserve e sul miglioramento che si potrebbe ottenere in questo ramo d' industria col mezzo anzidetto.

Lasciando a parte le conserve secche, affumicate e salate, nelle quali il sapore naturale dell' alimento trovasi notevolmente cambiato, le conserve di alimenti comuni si possono restringere ad alcune classi generali.

1.° Hannovi le conserve di carnami, secondo il metodo di Hildebrand, che la circondava di gas non atti a produrre fermentazione, come sono l' acido carbonico, l' acido solforoso, il gas biossido di azoto ed altri. Con questo metodo sono indispensabili vasi realmente ermetici, e per convincersene, basta rammentare le esperienze ben note sul passaggio così rapido dei gas attraverso le minime fessure dei vasi.

2.° Viene poscia il metodo che esclude l' ossigeno, quel gas, cioè, che eccita la putrefazione, conservando gli alimenti nell' azoto che rimane solo dell' aria primitivamente rinchiusa, ciò che rende questo metodo analogo al precedente. A questa classe appartengono i sacchetti di protosolfuro di ferro, che i Messicani racchiudono con le frutta che vogliono conservare, e specialmente il metodo di Appert, così divulgato e che consiste, come tutti sanno, nel rinchiudere con esattezza la sostanza alimentare, poi nell' assoggettarla così imprigionate ad un calore variabile, che giunge talvolta fino a 100°, secondo le sostanze Questo calore, secondo Gay-Lossac, determina la combinazione dell' ossigeno dell' aria rinchiusa con la sostanza alimentare in maniera fissa, di modo

Digitized by Google

che non rimane più nel vaso ossigeno libero che possa eccitarvi la putrefazione. Anche con questo metodo, l'otturamento ermetico è indispensabile.

3.° Quanto alle conserve con l'acquavite, con aggiunta di zucchero o senza, sarebbe probabilmente utilissima una chiusura ermetica, la quale permetterebbe di adoperare un liquido meno spiritoso, ciò che, oltre al presentare una economia nella spesa, presenterebbe il vantaggio di un minore restringimento e di una minore alterazione di sapore del frutto conservato.

4.° Hannuvi, finalmente, le conserve di confetture, poste, per così dire, all'aria libera o semplicemente avvolte in una carta, per le quali si otterrebbe probabilmente un grande miglioramento, facendo uso del mezzo di otturamento di cui parliamo. In fatto, nello stato attuale delle cose, una confettura di gelatina, marmelata o simile, si prepara, per l'ordinario, con parti uguali di zucchero e di frutta, che si mescolano, poi si fan cuocere per parecchie ore, se si desidera che si conservino bene.

Questo metodo ha gl'inconvenienti, che il sapore primitivo del frutto diminuisce successivamente con la cuocitura; si perde il suo colore naturale, e, per l'azione del fuoco, la confettura tende a mutarsi in una specie di estratto bruno, poco differente di aspetto, di gusto e di odore per una confettura o per un'altra. Se invece s'inzuccherano a freddo varie frutta, come albicocche, pesche, prugne, ciliegie, uva spina, mele, pere ed altre, il sapore, l'odore ed il colore loro non rimarranno alterati; somiglieranno a frutta senza preparazione; ma cuocendo queste sostanze inzuccherate, subitamente se ne altereranno il colore, il sapore e l'odore; primo tenderà verso il bruno, il secondo verso il mosto cotto, il terzo verso il caramele, e le differenze primitive di più in più svaniranno. È quindi importante far cuocere poco le frutta in confetture, per conservarvi, come è desiderabile, il colore, il sapore e l'odore; siccome però le confetture poco cotte non si conservano lungo tempo e ben presto fermentano, così per questo caso l'applicazione del metodo di otturamento sopraindicato sembra dover tornar utile. È vero che le confetture poco cotte fermentano se sono otturate soltanto con sovero, con pergamena, od, in una parola, con sustanze porose, ma non già quando fossero chiuse ermeticamente. La esperienza fattane nel 1846 da Dardouillet-Achard, confettiere a Grammont, sembra provare che una chiusura ermetica guarentirebbe dalla fermentazione le conserve inzuccherate poco cotte, quasi naturali, purchè si chiudessero sotto certe condizioni.

Achard aveva preparato una confettura d'albicocche in marmelata nelle proporzioni ordinarie, e l'aveva posta sul fuoco per cuocerla come al solito, ma la temperatura non aveva ancora raggiunto che 50° circa. Si prese allora una parte di questa confettura, e se ne versò in due vasi che si otturarono immediatamente. Il confettiere assicurava, che, conservata coi metodi comuni, questa confettura fermenterebbe e si guasterebbe in otto giorni.

Uno di questi vasi venne aperto un anno dopo, e si trovò che la confettura non avea subito alcuna alterazione, e non differiva per colore, odore e sapore da ciò che era dapprima.

Da quanto abbiamo detto, si scorge quanto può divenire usuale un metodo così semplice, che riducesi a porre un coperchio sopra un vaso, guernito di mastice prima di versarvi l'alimento caldo, e che ottura in maniera da dare tali risultamenti.

Digitized by Google

Avrebbesi inoltre il vantaggio d'impedire il diseccamento delle confetture, dal quale ne viene una perdita di peso e frequentemente una cristallizzazione dello zucchero. Maissiat presentò alla Società d'incoraggiamento una conserva inzuccherata di prugne siroppate, chiuse al di lui modo con un otturatore di vetro, ma che erano state preparate secondo il metodo d'Appert, cioè alla temperatura del bagno-maria in vasi chiusi, e questa conserva non sembrava avere subito alcuna diminuzione od alterazione. Sovente i turaccioli di sovero, che si adoperano per le confetture così preparate, il cui uso si diffonde sempre più e che trovansi in vendita dappertutto, sono insufficienti, e le confetture fermentano, a meno che siensi fatte cuocere assai e vi si abbia impiegato molto zucchero, nel qual caso ancora però si abbassa sensibilmente il livello del liquido, lo che sembra dovuto ai pori del sovero, che si secca perchè tengonsi i vasi diritti. È ciò che avviene anche pel vino in bottiglie lasciate in piedi, poichè l'aria vi penetra, ne escono dei vapori, ed a lungo andare succedonvi ammuffimenti.

Quanto all'apparato chirurgico, cui, come vedemmo nel Dizionario, si dà il nome di *otturatore*, e che serve appunto per chiudere un foro fattosi eventualmente nel palato, è da citarsi, per alcune speciali avvertenze, il congegno a questo fine imaginato dal dentista veneto Francesco Rotundo, premiato con medaglia d'argento in Venezia, nell'esposizione industriale del 4 ottobre 1843. L'otturatore destinato a chiudere l'apertura che è duopo fare talora nella vôlta palatina, pel che la bocca rimane in comunicazione con le fosse nasali, componesi solitamente di una piastrina d'oro o di platino, di forma e grandezza adattate alla ampiezza dell'aperture ed alla quantità di materia che ne fluisce; d'un cannello che sale nelle fosse nasali e di due alie snodate, che, premendo sugli orli ossei dell'apertura mediante una vite artifiziosamente disposta, tengono il tutto fermo ed a luogo. Una spugna posta in essa ritiene le materia che cola. Talora all'otturatore va unita porzione più o meno grande di rastrelliere di denti, secondo i casi particolari di chi ne deve far uso. Il Rotondo chiuse questa spugna in una reticella, ottenendo così il doppio vantaggio d'impedirle che si gonfii inzuppandosi, e giunga ad otturare il cavo del naso, e di guarentire le parti membranose con la reticella quando si deve levare la spugna; inoltre costrusse le ali in modo che l'otturatore si tien fermo senza ammaccare gli orli dell'apertura. Ad onore del vero, è però da notarsi come anche Dubois, giovine dentista parigino, avesse imaginato di fissare l'otturatore, invece che con le ali sopra indicate, con piccole aste laterali un po' curve, sottili in modo da passare agevolmente fra i denti molari e che si legano con piccole madreviti all'esterno di essi.

(Maissiat — G.**M.)

OTTUSANGOLATO, OTTUSANGOLO, OTTUSIANGOLO. Dicesi di tutto ciò che ha la forma di un angolo ottuso, od anche quest'angolo stesso. Così, per esempio, si chiama *ottusiangolo* quel triangolo che ha un angolo ottuso, come suol essere quello del frontone degli edifizii.

(Alberti.)

OTTUSO. Dicesi quell'angolo che è maggiore del retto (V. Angolo).

(Alberti.)

Ottuso. Vale anche grossolano, materiale. (Alberti.)

Ottuso. Dicesi anche del sapore, e vale smaccato, cioè troppo dolce, tanto da riuscir nauseante, avendo perduto l'acidulità che lo rendeva aggradevole.

(Alberti.)

Digitized by Google

OUVORIVITE. Sostanza minerale, simile di colore, lucentezza e forma al diaptaso, e che fa parte di una collezione di minerali dell' impero russo, regalata all' Accademia di Francia nel 1833. Il nome probabilmente ne deriva dal luogo dove fu trovata.

(Bazzarini.)

OVALE. Vale tondo, bislungo, somigliante all' uovo, cioè formato di due diametri ineguali da una curva che ritorna in sè stessa. Sotto questa generale definizione della ovale comprendesi anche la Ellissi, che è appunto una ovale regolare; ma lo stesso nome conviensi anche ad altre curve che somigliano all' ellissi, benchè non ne posseggano la proprietà. Così possono chiamarsi ovali le tre figure 4, 5 e 6 della Tav. XXXII delle *Arti del calcolo*, benchè nessuna di esse, come si vede, sia una ellissi. La fig. 4 dicesi anche talvolta *periforme*; quella 5, somigliando più specialmente all' uovo, potrebbe per ciò chiamarsi *oviforme*; quella 6 è poi semplicemente formata da due archi uguali di circoli uguali che si tagliano insieme. La ovale tuttavia che più spesso occorre produrre è la Ellisse regolare, e vedemmo a quella parola cosa sia, quali proprietà abbia, e quali mezzi e stromenti si posseggano per segnarla. Nell' articolo Torno si potrà vedere in qual guisa si possa su quello strumento ottenere solidi di figura ovale.

(G. Francis — G.**M.)

OVALIDICA. Dicesi quella vôlta che è generata dalla rivoluzione di una semiovale a più centri, intorno al proprio semi-asse verticale.

(Nicola Cavalieri Sambartolo.)

OVARI. Bastimento di due alberi con due vele triangolari, la parte superiore delle quali è inserita ad un pennone, e la inferiore guernita di anelli che scorrono lungo l' albero. Quando la vela è issata, il pennone si solleva verticalmente nella direzione dell' albero.

(Stratico.)

OVATA. V. Ovatta.

OVATO. V. Ovale.

OVATTARE. Per fare ad un vestito questa semplice operazione, si comincia dal fendere da un lato l' ovatta in pezza e doppiarle, col che presenta uno strato leggerissimo di cotone. Tagliansi in questo pezzi esattamente consimili alla fodera cui dee applicarsi. Stendesi poscia questa fodera sopra un tavolo, vi si sovrappone il velo di ovatta che vi si attacca con una fila di lunghi punti in linee trasversali, distanti l' una dall' altra circa 4 centimetri, quindi vi s' imbastisce al di sopra il diritto del vestito, facendo attenzione di ben penetrare ad un tempo e l' ovatta e la fodera.

(Tecnologia Femminile.)

OVEOLITO. Fossile somigliante ad un piccolo uovo.

(Bonavilla.)

OVIFORME. Che ha forma di uovo.

(Vallisnieri.)

OVILE. L' ovile è un edifizio destinato a riparare gli animali lanuti dalle intemperie delle stagioni: deve essere abbastanza vasto per contenere gli animali che vi si vogliono rinchiudere; ventilato a sufficienza, affinchè il calore non vi si mantenga ad un grado troppo elevato, e perchè i gas mefitici non possano mai dimorarvi; finalmente, deve essere provveduto di rastrelliere e di truogoli atti a ricevere il cibo della gregge nelle giornate piovose.

Per le pecore sane, è molto più da temere il caldo che il freddo, e questa è una verità che giova rammentare, vedendo quanto radicato sia il pregiudizio contrario in una grande quantità di coltivatori pratici, i quali, per tema del freddo, ammassano le loro bestie in ovili ristretti,

Digitized by Google

dei quali chiudono ermeticamente tutte le aperture, e che, a fine di aumentarne il calore, non lo nettano che una sola volta all'anno dal letame. Allorchè si entra in queste stalle, si è soffocati da un vapore denso ed umido, i gas deleterii fanno provare agli occhi acute punture, e si è forzati di andar a cercare alla porta l'aria necessaria. È essa bene strana credere che una tale abitazione sia conveniente al ben essere della pecora, animale che, pel suo temperamento delicato, ha più bisogno d'ogni altro di aria pura, dolce ed asciutta. Sarebbe meglio lasciarlo allo scoperto, che forzarlo a vivere in questa chiusa appestata, in mezzo a putridi miasmi, l'aspirazione dei quali basta per rovinarne la salute. Daubenton non esitò quindi a sostenere le stalle chiuse essere la peggiore abitazione che si potesse dare alle pecore, dicendo che i vapori che escono dai loro corpi e dal concime, infettano l'aria e fanno sudare questi animali; sicchè in queste stalle troppo calde e malsane si indeboliscono ed ammalano, e la loro lana perde la propria forza. Allorchè le bestie escono dalla stalla, vengono colpite dall'aria esterna, che arresta subitamente il loro sudore e ne mette a pericolo la salute. Non ad altri motivi crede Huzard, padre, doversi attribuire i reumi ed il moccio coi sovente vanno soggette le bestie lanute, e raccomanda perciò di fare in maniera che la temperatura degli ovili non differisca gran fatto dalla temperatura esterna. È evidente che non si può raggiungere questo scopo se non se praticando numerose finestre che permettano all'aria esterna di mescersi incessantemente con quella interna. Ma questo mezzo, che basta contro l'eccesso del calore, non guarentirebbe ancora compiutamente le pecore dal pericolo che corrono in una stalla chiusa, poichè rimarrebbero sempre intorno ad esse, nelle parti sottoposte alle finestre, alcuni gas malsani, la cui respirazione attaccherebbe direttamente i loro polmoni. Di fatti, si sa che l'aria vitale, dopo essere stata respirata, esce affatto diversa da quello che era nell'entrarvi, poichè la decomposizione subita le tolse le sue proprietà vitali, e non può più servire una seconda volta alla respirazione, essendo divenuta in pari tempo più pesante, sicchè non si può elevare a molto più di un metro. L'aria che entra per le finestre, passa quindi al di sopra di questi gas inferiori senza rinnovarli, di modo che se non vi avessero aperture più basse delle finestre, in capo ad un certo tempo gli animali si troverebbero come immersi in un'atmosfera densa, irrespirabile, e perirebbero asfissiati dalla mancanza dell'aria vitale, nella stessa guisa con cui periscono troppo spesso quelli che discendono in pozzi profondi, ove l'aria non è stata da lungo tempo rinnovata. A fine di mantenere un'aria pura nell'ovile a tutte le altezze, è quindi necessario farci, oltre alle finestre, alcune aperture a livello del suolo, per istabilire correnti che portino via i gas mefitici, e rendano sane le parti maggiormente infettate. Questo è appunto ciò che fanno in oggi i proprietarii istruiti, bene convinti che quante più aperture ha un ovile, tanto meglio le pecore vi si mantengono in buona salute, purchè sieno tuttavia difese dall'umidità, dalla brezza e dai raggi diretti del sole.

Devesi a Daubenton il modello di un ovile nel quale trovansi riuniti tutti questi vantaggi, e la cui costruzione richiede poca spesa. Questo edifizio, che vedesi rappresentato nella fig. 4 della Tav. LXII della *Tecnologia*, è tutto di legno, e la ossatura ne è sorretta da pali che poggiano sopra dadi di pietra, sono riuniti da travi o da correnti, i quali portano un tetto coperto di assicelle, o, secondo i luoghi, di tegole, di lavagne, di paglia e

Digitized by Google

simili. Una piccola aggiunta, posta ad ogni lato dell' edifizio, aggrandisce lo spazio, senza che sia necessario d' impiegare legnami più grossi a più lunghi. Contrafforti riuniti coi pali e con le traverse, impediscono che l' ossatura si rovesci. Le pareti devono essere chiuse nella parte superiore con molte stuoie di paglia o di canne, ed abbasso con graticci che servono di porte.

I principii di Daubenton sopra la necessità della libera circolazione dell' aria, furono riguardati, al suo tempo, come un ridicolo paradosso, ed abbisognarono molti anni perchè quell' idea si diffondesse fra i coltivatori, il maggiore numero dei quali non si è neppure oggidì persuaso dell' assurdità di tenere in uno stanzone animali destinati a percorrere i campi durante una gran parte dell' anno, e che la natura protesse anche così bene dal freddo. Nulladimeno, dopo l' introduzione dei merini, molti uomini abili essendosi occupati dell' allevamento delle bestie lanute, misero in pratica queste idee in diverse maniere, secondo i luoghi e la natura delle loro speculazioni, nè mancano più i modelli per la costruzione degli ovili con tutti i loro accessorii.

Lo spazio da accordarsi ad ogni animale nell' ovile varia secondo le circostanze, dovendo essere più o meno grande secondo la statura degli animali ed il loro sesso; occorre più posto ad un montone armato di corna, di quello che ad un altro che ne sia privo; più ad una pecora col suo agnello che ad un' ariete; alle grandi razze ne abbisogna più che alle piccole. Le bestie devono potersi avvicinare alla rastrelliera per mangiare senza essere troppo strette l' una contro l' altra, ed a ciò bastano in generale 50 a 60 centimetri, ma dee inoltre esservi uno spazio libero tra le file, affinchè gli animali si possano muovere a sdraiarsi a loro agio; in totalità, il minimo spazio che si possa accordare a queste bestie, è di una volta la grossezza di ciascuna di esse e di due volte la loro lunghezza, a dietro questa base si può calcolare l' estensione che deve avere l' ovile che si vuol far costruire, o, ciò che torna lo stesso, la quantità di bestie che può contenere un ovile già costruito.

Rimandando all' articolo Mangiatoia per quanto riguarda la forma più opportuna delle rastrelliere, daremo la descrizione dell' ovile dal podere modello di Grignon, costruito da Bella nel 1828. Questa costruzione componesi dapprima di due file di pilastri di muro greggio, alti ciascuno $3^m,85$, larghi $1^m,20$, grossi alla base $0^m,80$ ed alla cima $0^m,50$, e servono, con due file di pali intermedii poggiati sopra dadi di pietra, a sostenere la ossatura di legname dell' edifizio.

Gli spazii larghi $2^m,80$ che rimangono tra i pilastri, sono riempiti fino a $1^m,30$ di altezza, di piccoli muri, nei quali si fecero porte alte $1^m,30$; il resto dell' altezza, fino alla cima dei pilastri, è occupata da semplici telai di tre pezzi di legno greggio che si incrociano ad angolo retto, e sono destinati a sostenere, al bisogno, delle stuoie; le estremità sono terminate da muri che formano testa. Vi sono undici ossature così costruite, che presentano una lunghezza di $44^m,70$, sopra una larghezza di 16^m tra muro a muro, e di 24^m da un orlo all' altro del tetto; nei muri di testa vi sono due porte da carri, a fine che le vetture possano attraversare tutto l' edifizio nella sua lunghezza, sia per portarvi dentro i foraggi secchi, sia per togliere i letami che si possono così caricare direttamente senza aver bisogno di gettarli fuori con la forca.

Si scorge evidentemente che l' abile agronomo è stato guidato in questa costruzione dai principii di Daubenton, facendo alzare il pavimento al di sopra del

suolo di $0^m,63$, a fine di assicurare la salubrità del suo ovile, lasciando aperto lo spazio esistente tra ciascun pilastro per mantenervi un' aria sempre pura e temperata. Questi spazii nel verno sono chiusi semplicemente con istuoie distese sopra telai dalla parte del norte; nell' estate, al contrario, si chiudono nella stessa guisa le aperture dalla parte del mezzogiorno. Questo ovile di Grignon presenta ancora altri vantaggi sopra l' ovile modello descritto più sopra (fig. 4), poichè il costruttore ne dispose l' interno in modo che ogni ossatura offre una divisione, ciascuna delle quali può servire come un piccolo ovile separato, atto a collocarvi una data parte della greggia. Di fatti, è utilissimo, e spesso anche indispensabile, di sottomettere ad una regola di vita speciale le bestie di una grossa greggia, secondo la loro razza, età, sesso, e secondo la loro destinazione e lo stato della loro salute. Le grosse razze da macello non prospererebbero con lo scarso cibo che si da ai merini sopraffini. Gli agnelli devono essere separati dalle loro madri al momento di slattarli; gli animali che sono ammalati, abbisognano d'un ospitale, e tutti questi bisogni si trovano a Grignon compiutamente soddisfatti.

La disposizione delle rastrelliere e delle porte d' uscita merita eziandio qualche attenzione. Nelle rastrelliere troppo inclinate vi si osservò l' inconveniente che cadono sulle pecore pezzi di fieno che sporcano il loro vello e vengono mangiati dagli animali vicini, i quali inghiottono in pari tempo quasi sempre alcune ciocche di lana. Questi inconvenienti si evitarono stabilendo le rastrelliere in posizione quasi verticale e ricevendo il foraggio che ne esce, al basso, in truogoli molto sporgenti, in cui le bestie lo raccolgono. Tutte queste doppie rastrelliere, che formano tante separazioni fra la ossature, sono divise anch' esse da una parete intermedia, ciò che permette al pastore di distribuire ad ogni sezione una razione più o meno forte. Anche nella forma delle porte, il Bella introdusse un miglioramento per impedire che le bestie all' uscire dall' ovile si accalchino l' una contro l' altra, come accade dappertutto per quanto sieno larghe le uscite, sapendosi questa precipitazione essere la causa di frequenti accidenti; i velli preziosi restando feltrati e talvolta stracciati, gli animali più deboli rimanendone offesi, e le pecore talvolta schiacciate in siffatta maniera che abortiscono. Un mezzo semplicissimo con cui si evitarono tutti questi pericoli, consiste nel fare la soglia di ogni porta alta di $0^m,40$ a $0^m,50$ al di sopra del suolo, sicchè non si possa passarla se non attraversando un piccolo ponte senza montata, che non permetta il passaggio che a due pecore per volta; ben presto la greggia impara che sarebbe inutile precipitarsi in maggior numero, e la uscita diviene con questo metodo bensì più lunga, ma molto più sicura.

Morel de Vindè diede il disegno di un ovile che da 14 anni non presentò un solo inconveniente, nè ebbe bisogno di veruna riparazione.

Egli si propose di fare un ovile acciocchè servisse di modello, della costruzione migliore e più economica.

Dietro lunga esperienza credette conoscere: 1.° che ogni pecora gravida, per istarsene comodamente, deve occupare, col suo agnello, 10 piedi di superficie ($1^{m.q.},05$); 2.° che ogni bestia adulta, sola e senza agnello, deva occupare 6 piedi di superficie ($0^{m\,q.},663$); 3.° che la lunghezza delle rastrelliere deve esser tale da lasciare ad ogni femmina adulta uno spazio di 12 pollici ($0^m,325$), ad ogni adulto maschio 5 pollici ($0^m,19$); 4.° che le rastrelliere devono essere mobili; 5.° che un ovile non deva giammai essere aperto

da un gransio, poichè la salute delle bestie dipende essenzialmente dalla grande altezza del luogo che abitano, sicchè non deesi permettere di collocare al di sopra di un ovile che alcuni depositi mobili, e di tratto in tratto per la comodità dell'approvigionamento giornaliero.

Partendo da queste basi, fece egli costruire un ovile che riunisce tutti questi vantaggi alla massima economia.

Quest'ovile è largo 30 piedi (9^m,744) e diviso da ossature distanti 10 piedi (3^m,250) l'una dall'altra, come vedesi nella fig. 5 che rappresenta una delle testate dell'edifizio aperte. Lo spazio di ogni divisione essendo così di 30 piedi sopra 10, da 300 piedi di superficie ($31^{m\,q.}$,62), sarà atto quindi a contenere 30 pecore gravide o co' suoi agnelli, oppure 50 adulte senza agnelli, ond'è che basta crescere il numero delle divisioni per ingrandire l'ovile nella proporzione necessaria.

L'ovile mostrato dalla figura ha sette divisioni od ossature simili. La lunghezza totale dell'edifizio essendo di 70 piedi (22^m,736) e la larghezza di 30 (9^m,744), ne risultano 2,100 piedi di superficie ($221^{m\,q.}$,400), vale a dire uno spazio sufficiente per contenere 210 pecore gravide, oppure 350 adulte sole. Tutte le ossature sono costruite soltanto di legno, e combinate in maniera che in alcun luogo v'abbia un pezzo più lungo di 10 piedi (3^m,248) sopra 6 pollici (0^m,162) di squadratura; il legname di questa dimensione non avendo maggior costo di quello da bruciare. Le parti dei muri di fianco e di testa, chiuse lo sono soltanto con bastoni fissati con chiodi rivestiti di graticci e fori assai larghi e stuccati di terra, intonacata di gesso o malta, o calce. In alto dei muri di testa vi hanno due finestrini ovali che rimangono sempre aperti; in tutto il contorno vi sono aperture che si chiudono a volontà, mediante imposte di legno dolce a scanalature. I pali riposano all'interno sopra dadi di pietra, e nel contorno sopra un piccolo muricciuolo, alto in totalità 15 pollici (0^m,406), cioè 9 pollici (0^m,244) nella terra e 6 (0^m,162) fuori. Il tetto, coperto di tegole, si alza nel mezzo di 5 piedi (1 ,624) ed è solidissimo, malgrado la sua leggerezza, poichè in tutti i punti le saette ed i travicelli sono sostenuti da legnami in piedi.

Il conto seguente mostra quanto tenue ne sia riuscito il costo.

12,43	metri cubici di terra per iscavo e trasporto di fondazione, gettati sopra un argine, e portati ad una data distanza, a 1 franco al metro . . . . . fr.		12,43
7,44	metri cubici di muro di fondazione e di elevazione, a 17 fr. al metro . . . . . fr.	126,48	719,24
1,60	metri cubici di pietra viva, compreso il taglio di essi e le giunture, non che il loro collocamento in opera, a 100 fr. al metro . . »	160,00	
19,94	metri quadrati di rivestimenti rustici, a fr. 3,50 al metro . . . . . »	69,79	
120,99	metri quadrati di assetti, scalfitti ed intonacati su ambe le faccie, e 3 fr. al metro . . »	362,97	
23,25	steri di legname per assiti e pel tetto, a 85 fr. ello stero . . . . . »		1,978,80
329,00	metri quadrati di copertura di tegole, a fr. 4,50 al metro. . . . . »		1,480,50
	Le porte, imposte e scanalature insieme. . . . »		323,15
25	chilogrammi di grossa ferramenta per isquadre che legano le unioni dei legnami, a 1 fr. al chilogramma. . . . . »	25,00	» 95,00
	Per la ferramenta delle porte . . . »	70,00	
103,46	metri quadrati di pittura ad olio a due strati, compresa la stuccatura, e 1 fr. al metro . . . . . »		103,46
			4,712,58.

Siccome poi questo conto si fonda sui prezzi dei dintorni di Parigi, così può esserirsi che in molti altri paesi il costo sarebbe inferiore e potrebbe scemare fino della metà, e conviene confessare non essere possibile di dare a miglior patto un ricovero alle pecore.

Le correnti che si stabiliscono al basso di questo ovile A (fig. 6) devono trascinar via tutti i gas mefitici; tutto poi lo spazio vuoto del tetto e i finestrini ovali delle testate assicurano il rinnovarsi dell'aria superiore, nel mentre che la chiusura del contorno fa che si possa nel verno procurare agli agnelli quella mite temperatura di cui hanno bisogno quando sono deboli, e quando le madri mal nutrite non danno loro abbastanza latte per fortificarli.

Nell' articolo Mangiatoia diemmo la descrizione e la figura delle rastrelliere suggerite da Vindè.

La costruzione di questo ovile è certamente utile e lodevole, ma non sembra da emmettersi la massima che il Vindè vorrebbe adottata, cioè che non fosse opportuno disporre granai el di sopra degli ovili, mentre anzi sembra essere vantaggioso di utilizzare i tetti degli ovili, come si fa per tutti gli altri edifizii del podere. Ciò riesce più conforme alla economia, e non presenta verun inconveniente, purchè si dia uscita ai vapori mediante una ventilazione bene stabilita, o che si facciano assorbire da un grosso strato di strame, sopra il quale poggiassa il foraggio.

Dopo tutte le precauzioni che abbiamo

detto richiedersi per la rinnovazione dell'aria asciutta negli ovili, è facile comprendere non potersi approvare quelli che lasciano accumulare il letame per parecchii mesi sotto le loro bestie da lana. Certo tutti biasimerebbero quel coltivatore, il quale nettasse la stalla dei suoi cavalli soltanto ogni sei mesi, e lo stesso dee dirsi per le pecore, poichè anch'esse, dimorando troppo lungo tempo sopra un letame caldo ed umido, possono essere colte da malattie pericolose ai piedi, ed inoltre il prezioso loro vello si sporca e si guasta. Si dovrà quindi far nettare l'ovile più spesso che sia possibile, e mantenervi sempre buono lo strame, fresco ed abbondante, col che gli animali si troveranno meglio, ed il letame fresco darà più profitto alle terre.

Non resta più che indicare con quali metodi si possa purificare un ovile che sia rimasto esposto per molto tempo ed uno stato d'infezione che si vuole far cessare. Bisogna cominciare dal togliere le immondizie che vi si trovano, lavare gli attrezzi con molta acqua, imbiancare le muraglie interne con la calce, e distruggere, finalmente, i gas mefitici col mezzo dei cloruri, l'uso dei quali, e soprattutto quello del cloruro di calce, è facilissimo e di tenue costo, trovandosene da tutti i farmacisti. Il metodo da eseguirsi è di aspettare che le pecore sieno nei campi; levato allora il letame, sciogliesi una o due libbre di cloruro di calce in una vaschetta piena d'acque; quando la soluzione è compiuta, si tuffa nel liquido una scopa od uno strofinaccio di paglia, col quale si asperge la parte inferiore dei muri, le porte, i pali e simili, ad un metro di altezza, spargendone leggermente dovunque se ne vede il bisogno. Se la gregge è stata attaccata da malattie contagiosa, si devono purificare ugualmente col cloruro la mangiatoie e le rastrellicie, distendere del nuovo strame, ad alcune ore dopo, quando l'odore del cloruro si è un poco dissipato, far rientrare le pecore. Questa purificazione però non è che momentanea, poichè distrugge bensì il male che si lasciò crescere per lungo tempo, ma non impedirebbe che di lì e poco si riproducesse, e bentosto l'ovile si infetterebbe nuovamente se si trascurassero i mezzi che abbiamo sviluppati, e sui quali credemmo utile d'insistere lungamente, non potendosi abbastanza inculcare essere l'ovile un luogo di rifugio ove le bestie lanute devono trovarvi l'aria pura ed asciutta e mite, che è necessaria al loro delicato temperamento.

Quantunque si abbia la convinzione della necessità di porre al coperto le bestie lanute, e di riparle con un tetto dalle intemperie delle stagioni, è tuttavia da considerarsi fino a qual punto sieno necessarii gli ovili, cioè quali inconvenienti e vantaggi presenti il metodo di lasciare le pecore esposte all'aria tutto l'anno, come si fa comunemente in Inghilterra, sebbene l'atmosfera sia ivi costantemente impregnata di umidità. È però da riflettersi che nel regno britannico la temperatura non è molto variabile, nè vi hanno grandi eccessi di freddo e di caldo; vi sono molto rari i venti acuti, e, finalmente, che le razze sono da gran tempo accostumate a questa maniera di vivere. Non è però da trascurarsi la importante economia che procura questo metodo semplicissimo a quelli che, trovandosi in analoghe circostanze, sono nella possibilità di profittarne. In quei casi adunque basterà ricoverare le pecore in un recinto che sia abbastanza chiuso, così che veruno animale vorace vi possa penetrare. I cortili dei poderi sarebbero principalmente molto atti a formare questo *parco permanente* o *parco domestico*, come lo chiamava Daubenton, purchè

fossero ben livellati, e che le acque del letame non vi formassero pozzanghere pestilenziali, come troppo spesso succede. La prima necessità del parco domestico è di poggiare sopra un terreno sodo che lasci sgocciare l'acqua facilmente e prontamente quando viene bagnato dalla pioggia. Ivi lo strame dev'essere molto più abbondante e rinnovato più di frequente che negli ovili, occorrendo sempre alcune rastrelliere per evitare lo spreco del cibo, e si devono potervi esporre piccole tettoie, le quali possano ricevere per alcuni giorni le pecore che partoriscono.

(Eliseo Lefevre.)

OVIPARO. Diconsi quelle specie di animali che concepiscono in sè l'uovo, poi lo partoriscono per covarlo. Oltre agli uccelli, sono tali anche diverse specie di animali terrestri, come le testuggini, le rane, le grancevole, i granchi ed altri. Sono l'opposto dei *viviperi*, cioè, di quegli animali che fanno i loro parti già vivi, come l'uomo, i quadrupedi e simili.

(Alberti.)

OVOLAIO. Chiamano gli agricoltori il vivaio degli uovoli (V. Semenzaio).

(Bertani.)

OVOVIVIPARO. Chiamansi alcune specie di pesci e pochi rettili, i cui piccoli sbucciano dall'uovo, mentre questo è ancora nel ventre materno, donde escono trascinando seco il guscio.

(Bazzarini.)

OXALIDA. V. Ossalida e Ossalide.

OXAMIDO. V. Ossamido.

OXAVERITE. Minerale che si presenta ora in masse, ora in cristalli riuniti sotto la forma di ottaedri, nelle masse di legno impietrite, che provengono dalle sponde di una sorgente calda ad Oxe-Hoer nel Nordland, presso il lago Myvatu in Islanda.

(Diz. geografico)

OXIACANTA. V. Spino *bianco*.

OXOCROCEO. Aggiunto di una specie d'empiastro.

(Alberti.)

OZIA. Trovasi con questo nome negli antichi scrittori indicato un pesce di mare della specie delle ostriche.

(G.**M.)

OZIMO. V. Ocimo.

OZOCERITE. Si è veduto all'articolo Cera *fossile* nel presente Supplemento, essere questo un minerale trovato in Moldavia da Meyer nel 1835. Questa sostanza, studiata poscia più attentamente dai chimici, presenta una struttura fogliacea ed una spezzatura concoide a splendore perlaceo; il suo colore è d'un bruno giallastro; la sua consistenza alquanto maggiore di quella della cera; ha un odore analogo a quello del petrolio. L'ozocerite arde con una fiamma poco fuliggi-nosa; è poco solubile nell'alcole e nell'etere bollente; ma, all'opposto, solubilissima nella nafta, nell'olio di terebintina e negli olii grassi. Gli alcali non hanno azione sopra di essa; l'acido nitrico la intacca debolmente; l'acido solforico la intacca a caldo con isviluppo d'acido solforoso, la materia carbonizza, e si forma un prodotto che viene disciolto dall'etere bollente, e che si separa dal liquido pel raffreddamento, sotto la forma di fiocchi bianchi.

La densità dell'ozocerite è di 0,946 a + 20°; si fonde a 84° e bolle verso i 300°. Le differenti mostre di ozocerite non presentano tutte proprietà identiche. Componesi di:

Carbonio	86,1
Idrogeno	13,9,

ciò che ne fa un isomero del gas oleofacente.

L'alcole può separare da questa materia varie sostanze che possedono la stessa

sua composizione; è adunque una mistura di differenti principii isomerici in proporzioni variabili.

Malaguti, che si è specialmente occupato dell' esame di questa materia, trovò che mediante la distillazione se ne ottengono:

Fluidi elastici	10,34
Materia oleosa	74,01
Materia solida cristallizzabile	12,25
Residuo carbonioso	3,10
	100,00.

La materia cristallina, purificata con la spremitura e mediante varie cristallizzazioni nell' etere, possede la composizione della paraffina e sembra avvicinarsene per le sue proprietà. La materia oleosa poi somiglia molto all' olio prodotto dalla distillazione degli schisti, e contiene ancora una quantità notabilissima di paraffina.

(Dumas.)

OZONO. Nell' indagare le diverse proprietà dell' elettrico, il celebre Volta fecesi ad esaminare anche se avesse un odore speciale; ma non potè riuscire ad averne quella sensazione, e Reinhold anch' esso dice, non avervi trovato odore di sorta alcuna: Cavallo afferma per altro averne avuto una sensazione di odore simile a quello che si ha dalle sostanze animali in putrefazione, all' atto che ebbe ad aprire il circuito, estraendo l' armatura dalle narici. Soleva egli applicare l' estremità dello zinco del suo arco alla lingua e introdurre il filo di argento nelle narici quanto più innanzi poteva. Il Vassalli Eandi ebbe ad osservare che il galvanismo positivo tratto da una pila formata di zinco e rame con una soluzione di cloruro d' ammoniaca e condotto per fili d' oro purissimo sopra cotone bagnato e galleggiante sull' acqua distillata, diede un odore distinto di gas nitroso; e che un odore analogo, ma molto più debole, così da riuscire incerto, ebbe a sentire sul cotone galvanizzato negativamente. Questo fenomeno dell' odore venne ultimamente studiato da Schoenbein, il quale osservò che dall' acqua, durante la elettrolizzazione e la sua decomposizione per mezzo della pila, si sviluppa un odore simile a quello che scappa dalle punte per emissione della elettricità ordinaria. Raccolti separatamente i gas della decomposizione, l' odore non vi era che nel vaso contenente l' ossigeno. Agitando nel vaso polvere di carbone o limatura di ferro e di altri metalli, l' odore svaniva. Non ottenne l' odore con altri elettrodi che con l' oro e col platino al polo positivo. Si sviluppava l' odore anche decomponendo l' acqua distillata mescolata cogli acidi solforico, fosforico, nitrico puro, e con una serie di sali: non già con le soluzioni acquose di cloridi, bromidi, iodidi, acido idroclorico, acido idrobromico. Un liquido che lo spargeva assai, essendo freddo, non lo spargeva più quando era riscaldato. Schoenbein, notato avendo, come dicemmo, esservi analogia fra quell' odore e quello che sentesi nelle scariche delle macchine elettriche comuni e nella caduta della folgore, credette doverlo attribuire ad una sostanza particolare estremamente sottile dello stesso genere del cloro e del fluoro, che avrebbe, come essi, grande affinità coi corpi ossidabili, e che essendo diffusa nell' aria e

nell'acqua allo stato di combinazione verrebbe separata dai corpi coi quali è unita dalla forza decomponente dell'elettrico. A tale sostanza propose dare il nome di *ozono*.

In appresso, lo stesso Schoenbein credette essere riuscito a decomporre l'azoto che gli parve risultare formato di idrogeno e di ozono, sicchè ai nomi di *azoto* o di *nitrogeno* convenisse sostituire quello di *idrozono*. A suo dire, assoggettando l'azoto alla pila di Volta, l'ozono andrebbe al polo positivo e l'idrogeno al negativo. I caratteri dell'ozono erano, secondo lo stesso fisico, analoghi a quelli del cloro e del bromo, di distruggere, cioè, i colori vegetali, di decomporre l'acido idrosolforico e di scacciare l'iodio dalle sue combinazioni col potassio. Respirato, dicevasi produrre effetti simili a quelli del cloro, quindi lo si riguardava come un corpo alogeno, da collocarsi fra il bromo e l'iodio. Non mancarono però oppositori alla esistenza affatto ipotetica di questa sostanza, che non erasi mai potuto isolare. Sospettano alcuni altro non fosse l'ozono se non se acido iponitrico, e, più giustamente forse De la Rive, e dopo di esso J. W. Gahn, sospettarono provenisse l'odore dalle minime particelle attenuatissime dei metalli, onde sono formati i reofori, trasportati dalla corrente elettrica, a quel modo che dimostrò con molte e conclodenti esperienze il Fusinieri. Schoenbein stesso rinunziò dappoi all'idea che l'ozono fosse un corpo semplice, stabilendolo invece per una combinazione di ossigeno ed acqua analoga al biossido di idrogeno od acqua ossigenata.

Questi brevi cenni dimostrano abbastanza, a quanto ci pare, come fosse infondata la supposta esistenza dell'ozono, il quale abbiamo voluto qui registrare soltanto, affinchè il nome non ne riuscisse nuovo ai nostri lettori.

(Francesco Zantedeschi — G.**M.)

OZZIMO. V. Ocimo.

P

Pabulo. V. Pascolo.

Paca (*Caria paca*, Linn.). Sotto questo nome si conosce al Brasile un piccolo quadrupede che al Paraguay chiamasi *paig*, ed al quale Cuvier dà il nome di *coelegenus paca*. È lungo circa 7 decimetri ed alto 3, e la forma del suo corpo lo fa tanto somigliare ad un porco giovine, che la maggior parte dei viaggiatori, che ne hanno parlato, lo paragonano a quest' ultimo; la forma larga della sua testa, la rigidezza del suo pelo, la sua voce, il sapore delle sua carne, la maniera di preparare quest' ultime analoga a quella usata per la carne porcina, erano infatti sufficienti qualità perchè alcuni viaggiatori rassomigliassero il paca ad un animale, che, sotto punti di assai maggiore importanza, essenzialmente ne differisce.

Il paca è particolarmente notabile per lo straordinario sviluppo della sue arcate zigomatiche, al quale deve quella faccia larga ché tanto lo distingue da tutti gli altri rosicatori. La pelle esterna si ripiega sotto questa pruminenza dell' osso, e vi forma una cavità, la cui apertura è diretta in basso, e l' uso della quale è assolutamente ignoto, poichè non sembra che il paca posse nulla nascondervi. Abita l' interno delle foreste, vi alberga in un cunicolo da esso scavato, e nel quale fa tre aperture. Passa tutta le giornata nella sua abitazione, ma n' esce ogni notte e corre a devastare i vicini campi, e quelli specialmente delle canne di zucchero. Buffon, che ne possedette uno per qualche tempo e che ce ne ha data la storia, parla del violento desiderio di libertà che questo animale dimostrava, e delle forza che adoperava per fuggire quando era sopraggiunta la notte, mentre sembrava, al contrario, stare volentieri, durante il giorno, nel casottino ove veniva chiuso.

Il paca però non è di un naturale intrattabile; si addomestica fino ad un certo punto, ricerca le carezze, e lecca eziandio le mani di coloro che gli si accostano. Quando è in collera, lo manifesta con uno stridore di denti, e grugnando. Ama di stropicciarsi la testa con le zampe, come fanno spesso i gatti, e a tale effetto siede sulle membra posteriori.

Le frutta, le radici e i vegetali in generale, formano l' alimento del paca; ma in domesticità si riesce, quantunque a fatica, a fargli mangiare la carne: beve come il cane, ne è massima la mundezza, e le più piccole sozzure lo allontanano dal suo

ricovero. De La Borde, dice che la femmina partorisce un solo figlio, ma non entra in veruna altra particolarità sulla gestazione, nè sulla copula.

Il pelo, assai rado, è corto e rigido; il suo colore è bruno, più cupo sul dorso, e con una tinta bianca sudicia al ventre, al petto, sotto il collo ed alle parti interne delle gambe. Ha inoltre cinque fasce longitudinali, formate da macchie bianche, la maggior parte separate le une dalle altre e dirette lungo il corpo, talchè tendono a ravvicinarsi alle loro estremità. Gli occhi sono grossi e scuri; le orecchie, rotonde, molto pieghettate, non oltre passano un mezzo pollice d'altezza; il labbro è spaccato. La femmina ha due sole mammelle inguinali, ed il maschio la verga spinosa. La coda non è formata che da un tubercolo lungo due a tre linee.

Il paca offre un delizioso cibo, ricercatissimo nelle Antille, ov'è di una rarità estrema per la distruzione che se n'è fatta. Si mangia comunemente arrostito, come il porco di latte, al quale molto si accosta nel sapore. Il naturale di questo animale, la sua forza e le diverse esperienze fattesi, dao luogo a presumere che si potrebbe, con qualche cura, naturalizzarlo nei nostri climi, nè può cadere dubbio che non fosse un buono acquisto per l'economia domestica.

(F. Cuvier.)

PACCHEBOTTO. Con questo nome, derivato dalla due voci tedesche *pack* o *packet*, vale a dire *plico, piego, pacchetto di lettere*, e *both*, che vale *schifo* o *piccolo naviglio*, soglionsi indicare oggidì alcuni piccoli bastimenti, i quali servono per trasportare le lettere oltremare, pel servizio della posta e pel trasporto dei passeggieri, e diconsi anche *pacchetti*. Siccome attualmente la maggior parte dei legni che s'incaricano degli anzidetti servizii sono a vapore, e siccome quelli mossi da questo agente adempiono con regolarità molto maggiore degli altri l'ufficio di cui si tratta, così spesso si usa la parola *pacchebotto* quasi sinonima di quella Barca *a vapore*. (V. questa parola e Navigazione.)

(Stratico — G.**M.)

PACCHETTO. Piccolo involgio o fascetto di minute cose, e per lo più si dice di lettere.

(Alberti.)

Pacchetto. Con questo nome indicasi, nello stato romano ed in altre parti d'Italia, una determinata quantità di tabacco di circa una libbra, involta in forma di prisma quadrangolare, in sottile foglia di stagno e di piombo, poscia in un foglio di carta suggellata, su cui si stampano la indicazione della qualità del tabacco, la fabbrica donde proviene, e talvolta anche la data. A Lucca, ed in alcuni luoghi della Toscana, lo dicono *stagnata*, e dopo che i Francesi estesero per qualche tempo il loro impero in Italia, venne al pacchetto di tabacco il nome di *boeta* che gli si dà in alcuni paesi, derivato evidentemente dalla parola francese *boîte*.

(Giacinto Carena.)

PACCHETTO. V. Pacchebotto.

PACCIAME, PACCIUME. Lo stesso che Concime, Assonimento. (V. queste parole.)

(Alberti.)

PACCO. Dicesi in generale per involgio o balla di merci, o di altro.

(Bazzarini.)

PACCOTIGLIA. Si dà questo nome, egualmente che quello di *portata* e di *canterata*, a certa quantità di mercanzie assortite adattate ai paesi cui è diretta una nave e di cui si caricano il capitano, il secondo o qualche marinaro, per procurarne la vendita più vantaggiosa e dividerne l'utile netto con chi la ha sommi-

nistrata. I marinai prendono queste sorta di accomodamenti per approfittare delle convenzioni di *porto-permesso* che si riservano nei loro impegni, e che una volta generalmente usavasi accordare loro per interessarli alle spedizioni e procacciar loro qualche guadagno.

Sotto la fattura della mercanzia che somministrava il fornitore di paccotiglia, colui che la ricaveva poneva la sua ricevuta, con promessa di vendere le merci più vantaggiosamente che potesse, e di farne il ritorno in altre mercanzie del paese, se non in danaro, fino alla concorrenza del valore del prodotto consegnato dal somministratore, cioè del capitale affidatogli, ed il più, che formava il guadagno, dividerlo tra essi nella proporzione convenuta: per ordinario, si stipulava che la divisione si facesse per metà. Ciò cagionava grande pregiudizio al commercio, sicchè i negozianti stabiliti nelle scale del Levante se ne lamentarono, le paccotiglie non contribuendo ai pesi comuni del commercio. Dietro a ciò, intervenne in Francia un decreto del 22 maggio 1767, il quale ordinava che per l'avvenire i portatori di paccotiglia fossero obbligati a commettere la vendita delle loro mercanzie ad un negoziante delle scale ove approdassero, giustificando d'averlo fatto con certificato del console o viceconsole, sotto pena di confisca delle paccotiglie e di una multa di 500 franchi. Inoltre, il decreto stesso assoggettava i portatori di paccotiglie a tutti i carichi ordinarii, tanto di spedizione che di ritorno del commercio del Levante.

In oggi, chi porta paccotiglie è un industrioso o commerciante, che fa da sè medesimo, a contanti od a credito, l'acquisto dell'assortimento delle mercanzie che formano quella che chiamasi *partata*, *canterata* o *paccotiglia*, e la carica a bordo del bastimento su cui s'imbarca egli pure, e che dirigesi verso quel paese ove spera averne più favorevole spaccio.

(Valin.)

PACE. Piccola imagine ad uso di reliquiario, che si dà a baciare dal diacono agli assistenti in alcune funzioni ecclesiastiche. Suole, per lo più, farsi a foggia di tavoletta di argento semplice o dorato, ed è uno dei lavori nei quali può maggiormente spiccare l'arte dell'argentiere, dell'orefice ed anche talora del gioielliere. Inoltre spesso arricchisconsi queste paci con cesellature o smalti, le quali le rendono oggetti d'arte pregevolissimi.

(Alberti — G.**M.)

PACFOND. V. Packfond.

PACK. Peso che adoperasi in Inghilterra per la lana; il significato della parola equivalente è *balla* o *sacca*. Un *pack* formasi di quattro *drust*, e pesa 240 libbre, *avair du poids*, cioè 108chil.,85.

(Dizionario del Commercio.)

PACKFOND. Oltrechè a questa medesima parola nel Dizionario, abbiamo in altri luoghi parlato di questa lega tanto importante per le arti e pel commercio, e particolarmente negli articoli Argentana e Lega in questo Supplemento. Intendiamo pertanto ricordare nel presente quanto altrove si è detto in proposito, ed aggiungere parecchie notizie su questa lega, sulla preparazione e sugli usi di essa.

Nell'articolo Argentana, si disse essere il packfond da lungo tempo conosciuto alla Cina, donde appunto viene il suo nome; quello di *argentana* gli si diede per la grande somiglianza che ha con l'argento, e l'altro di *maillechort*, col quale viene altresì dinotato, da un certo Maillet, il quale da varii anni chiese un privilegio in Francia per la fabbricazione di esso, dandogli i titoli di *rame bianca* o *metallo bianco della Cina*; finalmente, per corruzione, chiamossi anche da alcuni *melchior*.

Quanto alla composizione, potrebbe questa a rigore formarsi di solo rame e niccolo, variando in tal caso la tinta, secondo le proporzioni del secondo di questi metalli, avendo Frick riconosciuto occorrere 4 parti almeno di niccolo su 10 di rame, perchè la combinazione riesca di color bianco. Unendo insieme parti uguali di rame e di niccolo, si ottiene una lega che ha una assai bella tinta, ma che è troppo costosa per la maggior parte degli usi cui si destina il packfond. Vi si aggiunge quindi solitamente dello zinco, e sovente altresì dello stagno e del piombo ed anche del ferro. Innanzi che farci a parlare delle diverse proporzioni in cui si uniscono questi metalli, secondo l'uggetto pel quale vuol prepararsi il packfond, diremo alcun che sulla scelta dei materiali da adoperarsi, dalla natura e purezza dei quali molto dipende, come è ben naturale, la buona qualità del prodotto; tuttavolta se il rame contiene un poco d'argento, o se al niccolo trovasi unito un poco di cobalto, non perciò riescono nocevoli alla composizione di quella lega.

In quanto al rame, sciogliesi quello che è il più puro possibile ed in lamina, il migliore di tutti per tal uso essendo quello di Russia. Quello di Germania contiene ferro e piombo, ed il rame inglese dell'arsenico.

Lo zinco del commercio è d'ordinario quasi sempre abbastanza puro.

Il niccolo impiegasi sotto forma di polvere o di spugna, i pezzi di getto opponendo troppa difficoltà alla fusione. Un saggio nel niccolo è tanto più necessario, in quanto che non è facile giudicare della qualità di questo metallo dall'aspetto esteriore ch'esso presenta. Un metodo molto semplice a tal fine è il seguente. Si prepara un piccolo pezzo di lega, di cui si esplora la duttilità, e di cui si esamina la tinta. Adoperasi per tale effetto una piccola pretella lunga 50 a 52 centimetri, larga 5 ed alta tre a quattro millimetri. Affumicasi la pretella, poscia vi si cola una lega formata di 8 parti di rame, 3,5 di zinco e 4 di niccolo, scegliendo accuratamente i due primi metalli della migliore qualità, ed aggiongendovi di quel niccolo che si vuole sottoporre all'assaggio. Si ha cura di evitare ogni ossidazione del metallo, e di conservare alla lega, nal momento di colarla, la proporzione dello zinco che essa dee contenere. Quando la verga è consolidata nella pretella, viene levata e si stringe in una morsa, ove si piega con alcuni colpi di martello. Se è fatta con rame di Russia od altro della stessa qualità, e con niccolo egualmente buono, e se la fusione è riuscita bene, la verga si piegherà in due direzioni opposte senza alterarsi; ma se si rompe, si esaminerà nel luogo della rottura, e si osserverà se il metallo presenta omogeneità nella sua massa e nella sua tessitura. Rompesi allora in un altro punto, si fonde e si cerca nuovamente di piegarlo in direzioni opposte. Se si rompe quando l'angolo di flessione è divenuto presso che uguale a quello di prima, se ne deduce che il grado di quest'arco di flessione indica la qualità del niccolo. Se invece si rompe prima di poterlo piegare all'angolo stesso di prima, ciò mostra che il niccolo è di qualità inferiore. Il colore non può valutarsi se non confrontandolo con quello d'altri pezzi o verghe preparati nelle stesse proporzioni, con niccolo di cui siasi riconosciuta la buona qualità e la purezza.

Il secondo punto, cui bisogna aver riguardo, è la proporzione delle quantità dei materiali onde si compone la lega. In generale, il rame e lo zinco devono essere nella proporzione di 8 a 3; e siccome vi ha sempre consumo di una porzione dello zinco per la volatilizzazione, così è neces-

sario accrescere alquanto la dose di quest' ultimo metallo, portandolo a 3,5. Il niccolo non deve mai essere meno di un quarto, nè più di tre quarti il rame. Quando si usa una dose troppo scarsa di niccolo, la lega risulta di color giallo; quando se ne impiega una quantità troppo grande, la lega diventa assai meno tenace.

Le proporzioni impiegate, del resto, nella preparazione del packfond, variano moltissimo, locchè dipende in parte dalle speciali qualità che in esso richiedono i fabbricatori, in parte dal prezzo cui vogliono venderlo o dal guadagno che vogliono fare sulla fabbricazione di esso. Dappoichè, come dicemmo, questa composizione è da gran tempo conosciuta alla Cina, e di là ci pervenne, e dappoichè si riscontra di buona qualità quella che ivi si prepara, era cosa ben naturale che si partisse dall' analisi del packfond cinese per cercare il modo di poterlo imitare. Ivi pure tuttavia se ne fanno di qualità molto diverse, e l' analisi di packfond cinese che abbiamo riferita nell' articolo Lega in questo Sopplemento (Tomo XVII, pag. 84) è, per esempio, ben diversa da quella fatta da Engeström, il quale lo trovò una combinazione di 5 parti di rame, sopra 7 di niccolo e 7 di zinco, la quale composizione però distinguevasi da ciò che s' intende in generale col nome di *packfond*, in quanto che era di un color bianco azzurrognolo, poco malleabile e diversa assai dall' argento. Nell' articolo stesso Lega, al luogo sopraccitato, vedemmo le prove di varie proporzioni fatte da Frick, e porgemmo altresì quelle suggerite da Dumas per diversi usi del packfond; finalmente, nell' articolo Argentans, abbiam riferito le proporzioni indicatesi in un privilegio francese.

D' Arcet, avendo analizzato varie qualità di packfond, trovò che i due che presentavano maggiori differenze, avevano le composizioni seguenti. L' uno conteneva 50 di rame, 18,75 di niccolo, 31,25 di zinco; l' altro, 55 di rame, 23 di niccolo, 17 di zinco, 3 di ferro e 2 di stagno. Per lo più gli risultò avervi nella composizione del packfond $\frac{1}{7}$ di niccolo.

Jachkel, il quale ebbe occasione di fare molte indagini su tale proposito nelle officine di Scheffield in Inghilterra, ove, come è noto, si fabbricano moltissimi oggetti di un packfond assai bello e pregiato, indica le proporzioni seguenti come quelle ivi adottate.

1.° *Argentana ordinaria.* Rame 8, niccolo 2, zinco 3,5. Questa composizione è generalmente considerata come la qualità più inferiore; ed in fatti gli oggetti fabbricati con essa presentano una tinta un poco giallognola. Il più delle volte tirasi in fili e se ne fanno altri lavori ordinarii. Se si diminuisce la quantità di niccolo, allora la lega non è per nulla superiore all' ottone di culore pallido, e si offusca del pari.

2.° *Argentana bianca.* Rame 8, niccolo 3, zinco 3,5. Questa bella composizione somiglia all' argento del titolo di 75,100. Deve interessare particolarmente i coltellinai, a motivo delle eccellenti qualità di cui è dotata e che si palesano quando si lavora, e ricompensano largamente le cure e le fatiche che la sua fabbricazione richiede.

3.° *Elettro.* Rame 8, niccolo 4, zinco 3,5. Questa eccellente lega merita in molti casi la preferenza su tutte le altre. Ha una tinta azzurrognola, per la quale somiglia a dell' argento che abbia ricevuto un assai bel pulimento, e si offusca molto meno di quest' ultimo metallo.

4.° Rame 8, niccolo 6, zinco 3,5. È la composizione più ricca di niccolo che si possa ancora lavorare a freddo; nulla lascia a desiderare quanto alla esterna

apparenza; ma si fonde difficilmente e presenta alcune difficoltà nel lavoro.

5.° *Tutenaga*. Rame 8, niccolo 3, zinco 6,5. Tale è la composizione d' una quantità di packfond comune, venutoci primieramente dalla Cina: le qualità più fine e più rare però che vengono da quel paese presentano una composizione che si avvicina a quella dell' *elettro*. È assai dura e difficile da lavorare al torno, ma eccellente pegli oggetti fusi.

6.° *Saldatura pel packfond*. Packfond del n.° 1, parti 5 e zinco 4. Ordinariamente colasi questa lega in piastre sottili e si adopera sotto forma polveruleuta. È difficile a rompersi e polverizzarsi, e la sua frattura presenta un aspetto smorto ed una tessitura un poco fibrosa. Quando ha una lucidezza vitrea ed è fragile, è indizio che contiene troppo zinco, al quale difetto si rimedia tenendo questa lega maggior tempo in fusione, ed aggiungendovi una piccola quantità di packfond. Quando è troppo molle per essere polverizzata, una piccola quantità di zinco corregge facilmente quel difetto.

D'altra parte, Lonyet, avendo ricevuto tre mostre di varie qualità di packfond adoperate a Birmingham nella fabbricazione di posate ad altro, e che si vendevano a prezzi molto diversi, ne fece l'analisi, e trovò contenere tutte a tre soltanto del rame, del niccolo e dello zinco, oltre a qualche indizio di ferro. Le proporzioni ne risultano le seguenti:

	Lega N.° 1.	Lega N.° 2.	Lega N.° 3.
Rame	63,34	62,40	62,63
Niccolo	19,13	15,05	10,85
Zinco	17,01	22,15	26,05
Perdite	0,52	0,40	0,47

Si vede che la proporzione del rame era in tutte tre le leghe la stessa; che il niccolo sembrava esservi nelle relazioni di 2,1 $\frac{1}{2}$ ed 1, e lo zinco di 1,1 $\frac{3}{10}$, 1 $\frac{5}{10}$, e che la loro composizione era diversa da quella del packfond di Scheffield, che abbiamo data in addietro.

Perciò che riguarda la maniera di unire insieme i diversi materiali, cioè di formare propriamente la lega, diedersi già alcune indicazioni a questo medesimo articolo del Dizionario, ed alcuni cenni sullo stesso proposito diedersi pure alle parole Argentana e Lega in questo Supplemento.

Jaehkel indica come segue il metodo che tiensi per la fusione del packfond, nelle officine di Scheffield da lui osservate.

Incominciasi dal fondere dapprima lo zinco, con metà del suo peso di rame, e si cola la lega in lastre sottili e facili ad essere ridotte in pezzi. Il resto del rame, ridotto anch'esso in pezzi, si mesce a parte con tutto il nicculo in un altro crogiuolo; si copre questo miscuglio con polvere di carbon fossile cui si è aggiunto un poco di sevo; si applica il coperchio sul crogiuolo e si fonde. Tosto che il miscuglio comincia a liquefarsi, bisogna agitarlo con una spranghetta di ferro, avendo cura che questa non si riscaldi sino al rosso bianco, affinchè una parte del ferro di essa non si unisca alla lega e ne alteri la purezza.

Quando si è mantenuta la fusione per un tempo abbastanza lungo, bisogna levare una piccola porzione della polvere ardente di carbon fossile che copre il miscuglio, mediante una cucchiaia, ed esaminare se il nicculo metallico siasi incorporato sotto forma di polvere o in grani con la massa del carbon fossile ardente che lo copriva, e che è in parte ridotta in iscorie. Se la massa fosse in questo stato, bisognerebbe prolungare la fusione, agitando frequentemente fino a che il nicculo fosse compiutamente purificato.

Aggiungesi poi poco a poco nel crogiuolo la lega di rame e zinco previamente ottenuta, ed il miscuglio si agita con molta diligenza ogni volta che si fa una nuova aggiunta, allo scopo di combinare il tutto in una massa omogenea con una fusione prolungata. Una precauzione, che non bisogna trascurare, si è che durante il tempo dell'operazione la massa fusa sia costantemente ricoperta di polvere di carbon fossile ardente, affinchè non si ossidi e non produca in appresso una tessitura porosa e lamellare.

Un altro modo di fabbricazione del packfond, nella quale si consuma meno combustibile e richiede meno lavoro, è il seguente. Si mescono chilogrammi 7,5 di rame in piccoli pezzi, con chilogrammi 0,5 di zinco, e vi si unisce tutto in una volta il nicculo necessario per la composizione della lega: si copre il miscuglio di polvere di carbon fossile e di un poco di sego e si fonde, dopo avere coperto il crogiuolo. Si regola allora l'operazione e la fusione con le precauzioni precedentemente indicate, non permettendo il menomo accesso o contatto dell'aria con la massa metallica coperta di carbon fossile e sego. Quando questa massa è fusa, vi si aggiungono tosto chilogrammi 1,5 di una lega fatta di chilogrammi 1 di zinco e chilogrammi 0,5 di rame; si opera il miscuglio e la combinazione, ed infine s'introducono a poco a poco nel crogiuolo 2 chilogrammi di zinco in piccoli pezzi, agitando il miscuglio con diligenza dopo ciascuna nuova aggiunta.

Il vantaggio di questo metodo consiste interamente nella bassa temperatura alla quale si opera, e che diminuisce da una parte la perdita dello zinco e dall'altra rende meno probabile il pericolo delle detonazioni cagionate dalla volatilizzazione dello zinco aggiunto con troppa precipitazione. La proporzione di $0^{chil.},5$ di zinco viene qui considerata come un soprappiù destinato a compensare le perdite che si fanno per la volatilizzazione, mentre la perdita totale del peso, in una operazione ben condotta, non giunge mai a più di 500 a 600 gramme.

Il packfond laminato del commercio trovasi di raro interamente senza difetti, vedendosi generalmente alla superficie di esso molte piccole macchie brune ed anche talvolta alcune fessure interlamellari, le quali il più delle volte si propagano nell'interno della massa metallica. Sembra

però disgraziatamente alquanto difficile prevenire per intero questi difetti, quantunque sieno abbastanza conosciute le causa donde provengono. Jaelikal crede potervi pervenire mediante il metodo seguente.

Innanzi tutto, il packfond che si vuole laminare non dee colarsi in piastre, ma bensì in vergha; bisogna togliere a questi getti le materie estranee che aderiscono alla loro superficie, fonderli nuovamente ed allora colare in piastre. In queste ripetute fusioni bisogna bene ricordarsi che più si cerca di evitare le circostanze che possono favorire l' ossidazione della lega, maggiore sarà la probabilità di ottenere pezzi di metallo fuso puri.

Allorchè il metallo si è parzialmente ossidato o bruciato durante la fusione, le piastre colate con esso appariscono, nella loro frattura, crivellate di cavità e di puliche.

Nella laminatura, queste piastre si distendono uniformemente alla superficie, ma somigliano ad una grande riunione di cavità coperte da una foglia di metallo estremamente sottile, e basta un leggero calore per farle immediatamente scoppiare come bolle alla superficie. Dovunque si presentano queste bolle, devesi ammettere con certezza esservi una fessura nell' interno della massa metallica. Quantunque nella maggior parte dei casi questa struttura a bolle e screpolata dei getti e delle foglie sia effetto della ossidazione, può nulladimeno essere anche dovuta allo stato della pretella. In fatti, se le pareti di essa sono bagnate di acqua o di olio, al momento in cui si mettono al contatto col metallo rovente, se ne sviluppano vapori o gas, i quali pongono il metallo in una sorte d' effervescenza, la quale cagiona nella massa un raffreddamento irregolare.

Il punto preciso al quale la massa metallica in fusione si libera dalla sua parte ossidata e diviene pura, deve determinarsi col mezzo delle proprietà che presentano due mostre, prese avanti la colatura, le quali, colate in piastre lunghe 50 millimetri, larghe 25 e grosse da 6 a 7, poi rotte; con l' esame della loro frattura, danno un indizio sufficiente dello stato della massa in fusione. Giova in questo caso servirsi, per l' una delle mostre di una pretella di ferro, e per l' altra di una di pietra di silice o di porfido. Prima però di servirsi della pretella di pietra bisogna liberarla da ogni umidità, esponendole per lungo tempo ad un calore, che si fa salire lentamente fino al roventamento. Indipendentemente da ciò, per finire di prepararle a ricevere il metallo fuso, bisogna intonacarle, dopo raffreddate, con un miscuglio di essenza di trementina e di nero di lampana, al quale si dà la consistenza di un colore ad olio un poco fluido, in modo da poterne scacciare mediante un dolce calore tutte le porzioni volatili. Quanto alla pretella di ferro si può affumicarla sopra una lampana, oppure intonacarla con lo stesso miscuglio anzidetto, indi farla perfettamente asciugare. Prendonsi le mostre con un piccolo crogiuolo che si fa arroventare, indi lo si immerge fino al fondo del grande crogiuolo che contiene il metallo fuso, e riempito che sia, lo si ritira prestamente e si scarica nelle pretelle con la maggiore prontezza possibile.

Il metallo, finchè contiene ancora una grande quantità di parti ossidate, apparisce tutto crivellato nell' interno da puliche e da cavità, tanto se è stato colato e raffreddato in una pretella di ferro, quanto in una di pietra; ma se la proporzione di queste parti ossidate e bruciate è poco considerevole, appare nella pretella di pietra esente da puliche. In quest' ultimo caso, le officine inglesi, per eliminare le

ultime porzioni di ossidi che vi si trovano mescinte, adoperano con vantaggio il seguente metodo.

Si riempie un tubo di terra lungo 25 centimetri, del diametro di 12 a 14 millimetri ed aperto ad una estremità, con un miscuglio atto a determinare una riduzione e che si compone d'una parte di pece e di 8 parti di nero fumo, si comprime e si batte questo miscuglio nel tubo e s'immerge quest'ultimo in mezzo alla lega metallica, fusa in modo tale che la sua estremità aperta poggi sul fondo del crogiuolo di fusione. Si mantiene il tubo in questa posizione fino a che si veda cessare financo le ultime apparenze dei gas che sfuggono dalla massa metallica fusa.

Per riuscire nell'applicazione di questo metodo, è indispensabile che il crogiuolo di fusione abbia un coperchio che permetta il passaggio al tubo anzidetto e lo tenga fermo, a fine di evitare qualunque specie di perdita che gli spruzzi potrebbero cagionare. Fatta appena la riduzione, togliesi il crogiuolo dal fornello, vi si aggiunge dell'altro cemento, e si agita la lega mediante un'asta di ferro fino e che rapprendasi in massa, dopo di che la si ripone nel fornello, si opera nuovamente la fusione, e si ripete questa operazione per intero, fino a che sia scomparso affatto l'ossido e la lega metallica sia divenuta pura.

Per assicurarsi allora nuovamente di aver raggiunto questo stato, colansi alcune piccole mostre o piastre, e nella pretella di ferro e in quella di pietra, e si fa la prova rompendole ed esaminandone la frattura, come precedentemente si è detto. Se la grana sembra perfettamente densa in tutte due le mostre, è segno che si ha raggiunto lo scopo che si desiderava; se le due piastre hanno invece alcune puliche, ciò indica che il metallo è ancora molto ossidato e contiene ancora delle parti bruciate. Se queste puliche non mostransi che nel metallo fuso nella pretella di pietra, e mancano invece interamente in quello colato nella pretella di ferro, si continua a purificare, quantunque la lega non sia più che assai leggermente ossidata. Se, all'opposto, la mostra colata nella pretella di ferro presenta delle puliche, ciò è segno che l'operazione della riduzione si continuò troppo a lungo. In questo caso, il metallo non solo si ridusse, ma combinossi altresì col carbonio, nè si può ridurre nuovamente che mediante una longa fusione ad un'alta temperatura e dopo aver levato il cemento di carbon fossile polverizzato ond'era coperto. Si assicura che quando adoperasi il rame di Russia non si ha da temere questa combinazione col carbonio.

Supponendo che la lega abbia raggiunto il grado di purezza voluta, bisogna ancora fare attenzione a molte piccole circostanze accessorie, senza di che è quasi impossibile di ottenere lamine esenti da macchie nere ossidate o da screpolature.

Fra queste circostanze dee porsi la condizione di non servirsi che di pretelle di ghisa e mai di quelle di terra, ed ancor meno di colare in sabbia, attesochè durante il tardo raffreddamento di queste ultime sostanze, la maggior parte della massa fusa si rapprende in cristalli, i quali determinano non solo una densità ineguale in questa massa, ma cagionano altresì una porosità o piccole crepature fine e sensibili, principalmente vicino ai piani di cristallizzazione.

Poichè la produzione delle piastre di fusione esenti da difetti, adoperando forme o pretelle di ferro, è sottomessa a certe condizioni, così devono queste essere rigorosamente adempite dal fonditore. Deve egli primieramente vegliare acciocchè il raffreddamento si operi più egualmente che sia possibile in tutte le parti

della fusione, ed è perciò che deve avere cura nel versare il metallo liquido che non iscorra lungo le pareti verticali della pretella e non rimbalzi per la vivacità del getto dal fondo sopra quella superficie; poichè nel primo caso formansi strati a differenti gradi di temperatura che si rappigliano ad epoche diverse, racchiudendo fra essi del metallo ancor fluido, il cui ristringimento e rapprendimento producono ora cavità in forma di pniche, ora fenditure di una finezza tale che sfuggono alla vista, non manifestandosi che dai loro effetti, quando si lavora il metallo; nel secondo caso formasi una moltitudine di piccoli globetti, che, dopo essersi raffreddati alla superficie superiore della pretella, non si uniscono più col resto della massa metallica, quantunque sieno incastonati in quella massa. Questa struttura non uniforme, massime quando questi globetti si presentano alla superficie delle piastre colate, producono soluzione di continuità, donde ne vengono lunghe cavità ovali.

Anche colando nel mezzo della pretella, si va incontro ad alcuni inconvenienti, poichè tutte le porzioni di metallo che si trovano sulla linea del getto rimangono fluide fino all' ultimo momento, e fanno nascere più tardi, quando si opera la laminatura, quelle fenditure che diconsi *di fusione*.

Invece adunque di versare il metallo nella pretella per un solo punto, sembra più conveniente farlo scorrere in due getti distinti che arrivino simultaneamente l'uno verso l'altro in direzioni opposte, nella qual maniera il calore viene ripartito più uniformemente in tutta la pretella, e le cavità che si formano poscia pel ristringimento, trovansi così meglio scompartite ed in numero assai minore.

In ogni caso, non si può mai raccomandare abbastanza di levar via accuratamente alla superficie le ceneri di carbon fossile scorificate con l'ossido metallico prima di colare, e di vegliare con la maggiore attenzione, acciocchè la materia, durante la colatura, sia perfettamente fluida.

In Inghilterra è molto diffuso un apparato degno di essere conosciuto, e consiste in una pretella di ferro a grosse pareti, la cui apertura non è al di sopra, ma laterale, ed estendesi sulla lunghezza verticale della pretella stessa. Questa apertura laterale è chiusa in tutta la sua lunghezza mediante un imbuto di pietra, pel quale il metallo allo stato liquido arriva fino al fondo della pretella, la riempie dal basso in alto, e con l'altezza e pressione del suo getto uguaglia o compensa tutti i difetti della fusione, atteso che la massa del metallo nell' imbuto rimane fluida, anche quando le porzioni versate nella pretella cominciano già a rappigliarsi.

La pretella consiste in due piastre lunghe 22 centimetri, larghe 12 e grosse 25, lo spazio vuoto fra le quali è chiuso da tre spranghe di ferro battuto, legate con chiavarde tanto fra loro che con le piastre, ed il tutto è ritenuto da forti staffe di ferro. Le faccie delle piastre e le pareti laterali sono pulite quant'è possibile. Le due piastre di pietra che formano l'imbuto, sono solidamente congiunte insieme mediante una fascia di ferro e mediante un'altra fascia con la pretella.

Le piastre di questa lega destinate a laminarsi si colano comunemente della grossezza di 12 a 13 millimetri, non essendo prudente colarle più sottili, e quelle più grosse non lasciandosi laminare facilmente.

Quantunque la silice sia la materia più conveniente per fare l'imbuto in cui si cola il metallo, si può formarlo eziandio con altre specie di pietre che non sieno alterate dal metallo allo stato di fusione. Questo imbuto consiste in due pezzi di forma paralellopipeda, lunghi 27 a 28

centimetri, e larghi da 20 a 22, accuratamente politi sulle due faccie che vanno poste di contro. Ogni metà porta sopra questa faccia polita una doccia oblunga triangolare, la quale posta vicina all' altra della stessa grandezza della faccia opposta, forma un canale quadrato di 6 centimetri quadrati di sezione, che si allarga un poco superiormente per formare l'imbuto, e termina all' estremità opposta ed una distanza di 2 centimetri circa dal fondo della pretella. Questo canale corre lungo la parte esterna della pretella, sulla quale havvi una fessura oblunga, larga 8 millimetri, che si estende sui $\frac{1}{4}$ dell' altezza totale del canale, ed è tagliata parimenti nella pietra. Questo apparato di pietra viene solidamente fissato sopra l' apertura laterale della pretella mediante due fascie di ferro, come abbiamo detto, e con alcune viti. La parte di questo imbuto, che sorpassa di 7 a 8 centimetri il disopra della pretella, serve a dare una materozza che si ha sempre cura di formare quando colasi il metallo.

Immediatamente prima di colare, s' intonacano le faccie della pretella con nerofumo, e quelle della pietra, che sono in contatto col metallo, con un miscuglio di essenza di trementina e di nero di lampana. Se l' apparato annerito non si adopera subito dopo questa operazione, un poco prima di farne uso bisogna ricaldarlo nuovamente a segno da non poterlo tenere in mano. Dopo due o tre colature successive, bisogna levare questo intonaco con una spazzola, non solo dalla pietra, ma ben anche dalla pretella. Se accadesse che il metallo si rapprendesse troppo presto al fondo o sopra l' una delle pareti, locchè altererebbe sensibilmente l' omogeneità della massa metallica, allora bisognerebbe applicare in quel punto uno strato un poco più grosso dell' intonaco carbonioso. In tutti gli altri casi conviene che questo intonaco sia ripartito sulla totalità delle superficie quanto più egualmente è possibile.

È da osservarsi da un lato che il metallo da colarsi dev' essere alla temperatura più alta che può sostenere senza che vi si manifesti un movimento di ebollizione o di effervescenza; tuttavie, siccome può essere più caldo in un tempo che in un altro, a motivo della differenze nella temperatura esterna, così sembra impossibile dare regole precise in tale proposito.

Può considerarsi come una massima generale quella di versare il metallo nella pretella con la maggiore lentezza possibile, senza però interrompere la continuità del filetto, ma facendo in guisa che il diametro di esso, trattandosi della produzione di una piastra delle dimensioni suindicate, non superi i 9 millimetri.

Dopo un sufficiente raffreddemento, si stacca la materozza dal getto quanto più si può vicino alla piastra mediante un colpo di martello. La piastra si sbava, si drizza con la lima, quindi si lamina nello stesso modo dell' ottone

Il metodo stesso indicatosi per la fabbricazione delle piastre esenti da puliche e da macchie, può adoperarsi eziandio per preparare un buon filo duttile, che si ottiene affatto privo di difetti con la lega usata a Sheffield col nome di *packfond bianco*, e qui addietro indicata. Il metodo di colatura descritto da Jaehkel merita tanto più di essere adotteto, in quanto che per la maggior parte i mezzi tentati finora per lo stesso scopo non diedero che assai mediocri prodotti.

Se, come abbiamo veduto, non dee mai colarsi in terra nè in sabbia il packfond che si dee poi lavorare, per la porosità ed irregolarità di struttura interna che ne risulta, ciò non toglie che possano colarsi in sabbia opere di getto molto va-

rie e di grande utilità. A fine però di ottenere in tal guisa tutta la desiderabile perfezione, occorrono molte precauzioni analoghe a quelle che abbiamo indicate per colare nelle pretelle il packfond da laminarsi o ridursi in fili; per lungo tempo tutti quelli, i quali vollero fabbricare oggetti fusi di packfond, non gli ottennero che difettosissimi e crivellati di pori. Pechinay, fabbricatore francese, vinse tutte queste difficoltà, ed ottenne perciò una medaglia dalla Società d'incoraggiamento di Parigi, ponendo in commercio lavori che nulla lasciano a desiderare.

Il packfond ben preparato è di un colore bianco che volge al giallo, tanto più quanto meno contiene di niccolo, il quale, quindi, e per questo riguardo e per la grana che presenta, e per la facilità con cui può ricevere un bel polimento, e finalmente per essere molto sonoro, somiglia grandemente all'argento, come vedemmo all'articolo ARGENTANA, ove indicossi altresì la maniera di potere da quello distinguerlo. A freddo è discretamente malleabile ed anche al calore rovente, ma al calore bianco diviene fragile e si sgrana. Esige una temperatura molto alta per fondersi, e, nell'atto di rapprendersi, ristringesi notevolmente.

Per lavorare il packfond occorrono alcune avvertenze speciali e principalmente quella notatasi nel Dizionario, di frequentemente ricuocerlo quando lo si abbia a battere o laminare. In quest'ultimo caso, ad ogni passaggio fra i cilindri conviene riscaldarlo al rosso ciliegio e lasciarlo raffreddare quasi compiutamente. Havvi un grado di temperatura, che è il più conveniente per facilitarne il passaggio pel laminatoio o per la trafila, e quando sia bene mantenuto si possono ottenere lamine e fili di ottima qualità. Se si formano screpolature, si fanno scomparire col martello.

Riferimmo pure nel Dizionario le avvertenze opportune per saldare il packfond, ed ivi dicemmo come vi si adoperasse per saldatura una lega di packfond e di argento fino; ma vedemmo in questo articolo, parlando delle proporzioni di cui si può compor questa lega, come si prepari una saldatura per essa, anche unendovi dello zinco, invece che dell'argento. Per dare il colore al packfond, se lo toffa in un miscuglio di 100 parti di acqua e 14 di acido solforico, e nel Dizionario si è detto quali sustanze si adoperino per polirlo.

Essendosi detto come possa variarsi la composizione del packfond, ed avendosi veduto come le qualità di esso ed anche il suo prezzo dipendano in gran parte dalla proporzione del niccolo, interessante, per conseguenza, diviene pel commercio poterne fare l'analisi, la quale tuttavia difficile risulta, massime in quanto concerne la separazione dello zinco e del niccolo. Supponendo una lega formata di rame, niccolo, zinco, stagno e ferro, ecco in qual guisa si potrebbe determinare la proporzione di questi metalli.

Incominciasi dallo sciogliere la lega nell'acido nitrico, si evapora quasi a siccità, e si riprende con l'acqua per separare l'acido stannico che dev'essere levato ed arroventato. Essendo concentrati i liquori, vi si versa del solfato di soda che precipita il piombo allo stato di solfato che si lava con acqua fredda; si rendono acidi i liquori, e vi si fa passare un eccesso di acido idrosolforico che precipita il rame allo stato di solfuro, il quale si lava sul filtro con acido idrosolforico, e si dosa il metallo allo stato di ossido bruciando il filtro e facendo arroventare il residuo cui si aggiunge un poco di acido nitrico.

Il liquore contiene ancora lo zinco, il niccolo ed il ferro, per separare i quali

bisogna dapprima far passare l' ultimo metallo allo stato di sesquiossido, facendolo bullire con acido nitrico o con un poco d' acqua regia; evaporato che sia il liquore, per iscacciare l' eccesso di acido vi si versa goccia a goccia dell' ammoniaca, fino a che vi si formi un intorbidamento che non iscomparisca agitando, e vi si aggiunge una soluzione di succinato di soda che precipita il ferro, il quale si lava e si roventa per avere l' ossido: versasi allora nel liquore del carbonato di potassa; il precipitato lavato e seccato viene posto in una palla soffiata in un tubo, nella quale lo si sottomette a caldo, ad una corrente di cloro secco che lo converte in cloruri; quello di zinco si volatilizza e quello di niccolo rimane nella palla. Per dosare i due metalli, sciolgonsi separatamente i cloruri nell' acqua, e si precipitano col mezzo di un carbonato.

100 parti di acido stannico indicano	. . . . .	78,62 di metallo
di ossido di rame	. . . . .	79,83
di sesquiossido di ferro	. . . . .	69,34
di carbonato di niccolo	. . . . .	62,95
id. di zinco	. . . . .	64,54.

La moltiplicità delle operazioni di cui si compone questa analisi, e le attenzioni particolari che esige per dare risultamenti esatti, non permettono ad un fabbricatore di determinare la composizione di una lega di tal genere; ma disgraziatamente non si trovò fino ad ora un metodo esatto che presenti meno complicazione.

Adoperasi il packfond con grande vantaggio per la fabbricazione di moltissimi oggetti, come guerniture d' armi, di coltelli, strumenti di chirurgia, ornamenti, casse d' orinoli, scatole, minuterie, staffe, speruni ed altro, pei quali si adopera laminato o fuso. Si può anche impiegarlo per molti lavori di getto, come ornamenti, figure e simili, e l' uso più comune che se ne fa è specialmente per la fabbricazione di posate, caffettiere, tondi o vasellami per le mense e simili; sennonchè manifestaronsi timori sui pericoli che supponevansi poter risultare dall' uso di questa lega per la preparazione o conservazione degli alimenti. Berzelio stesso ne indicava l' uso come pericoloso sotto questo riguardo. Le esperienze che si fecero sono tali tuttavia da pienamente tranquillizzare in proposito, e mostrano che, se pure esistono questi pericoli, sono gli stessi che quelli cui espone l' argenteria comune, ed anzi forse meno a temersi.

Schubarth, preparato un cucchiaio con una lega composta di 50 di rame, 31,25 di zinco e 18,75 di niccolo, lo adoperò giornalmente per un mese nettandolo col soffregarlo con sanguigna, nè vi scorse alterazione veruna; ma lavandolo con acqua lo vide perdere poco a poco il suo color bianco. Tuffandolo in un miscuglio d' una parte di acido acetico concentrato e 4 di acqua, lo vide imbianchire nella parte circondata dal liquido, e coprirsi di un segno di verde grigio nella estremità del manico, che era in contatto immediato con l' aria atmosferica. Un cucchiaio d' argento di 18 carati, posto nelle medesime circostanze, presentò fenomeni analoghi, e dopo 72 ore, provò una perdità di peso presso che uguale. Anche con l' olio d' oliva e col burro fuso, il cucchiaio di packfond presentò gli stessi fenomeni che quello d' argento. Da questi fatti, Schubarth dedusse convenire il packfond al pari dell' argento di 18 carati per la

fabbricazione degli utensili e vasi per le mense.

Liebig anch' esso, immergendo in parte nell' aceto e nell' aria dei cucchiai di argento a $\frac{750}{1000}$ di rame, di ottone e di packfond, trovò che dopo 48 ore avevano perduto:

Quello di ottone	0gr.,104
id. di rame.	0 ,087
id. di packfond	0 ,017
id. d'argento	0 ,0075.

In altre parole, l'alterabilità di quelle sostanze risultò nelle relazioni di:

Ottone.	8
Rame	7
Packfond	1
Argento	$\frac{1}{2}$.

Il packfond non può per altro paragonarsi all'argento a $\frac{950}{1000}$ e di primo titolo, essendo assai meno bianco, e più facilmente attaccabile; ma confondesi tanto facilmente, per la sua tinta, con l'argento del secondo titolo, o ad $\frac{800}{1000}$ che parecchii saggiatori ne rimasero più volte ingannati. D' Arcet stabilì un confronto tra queste due leghe, e gli risultò essere tanto l'una che l'altra ugualmente attaccabili dall' aceto, dall' olio, dal sale marino, dal sale ammoniaco, con questa differenza, che l'argento può già aver ceduto alle sostanze con cui viene a contatto, una quantità di rame sensibilissima, senza che se ne alteri la tinta, laddove invece il packfond acquista immediatamente una tinta oera, la quale avverte del pericolo che possono presentare gli alimenti a contatto con esso.

Certamente, sarebbe meglio fare uso unicamente d' argenterie del titolo il più fino, le quali peraltro presentano anche esse, benchè più di raro, qualche pericolo per la salute; ma siccome le leggi accordano l' uso d' un titolo inferiore, cioè di $\frac{800}{1000}$ ed anche di $\frac{750}{1000}$, e si trova una grande quantità di arganteria a questo titolo; siccome il packfond non è più alterabile di essa, e di più manifesta meglio l' alterazione che avesse subito; così è chiaro bastare che i governi mettano in avvertenza sul grado di alterabilità di questa lega e sui caratteri che ne danno indizio, senza che vi abbia nessun motivo di proscriverne l' uso, a meno che non si volesse estendere questa misura anche alle argenterie di un titolo inferiore. Questa ultima cosa sarebbe tanto meno da consigliarsi, quanto che quella argenteria si adopera da tempo immemorabile, e ben di raro ebbesi occasione di osservare che riuscisse nociva alla salute.

A rendere tuttavia ancor più sicura la salubrità del packfond, può valere la nuova preparazione che trovasi ora in commercio e che viene principalmente dalla Germania, conosciuta sotto il nome di *chinasilber* od *argento cinese*, la quale sembra, quanto all' innocuità, superiore all' argento di bassa lega, e piuttosto analoga a quello più fino. Non altro è dessa se non che un packfond foderato d' argento con mezzo elettro-chimico, ma che si distingue dall' ordinaria inargentatora elettrica per la densità e grossezza dello strato d' argento. Meurer, avendo analizzato questo argento cinese, lo trovò della composizione seguente:

Argento puro	2,05
Rame.	65,24
Zinco.	19,52
Niccolo	13,00
Cobalto e ferro.	0,12.

Versando nei vasi formati con l'argento cinese dell'aceto bollente e lasciandovelo per 12 ore, non iscioglie la minima porzione del metallo, locchè non è, come abbiamo veduto, pei vasi di packfond e seppura per quelli d'argento. Il costo dell'argento cinese non è che $\frac{1}{3}$ di quello dell'argento di bassa lega.

A. Parkes di Birmingham suggerisce una lega che produce un metallo bianco, che egli stima atta a sostituirsi al packfond. Componesi questa prendendo 45 parti e mezzo in peso di una lega a proporzioni uguali di niccolo e di ferro, 45 $\frac{1}{2}$ di rame e 10 $\frac{1}{2}$ di zinco del commercio, oppure 30,75 parti della lega di niccolo e ferro, 46 di rame e 26,25 di zinco, o qualsiasi altra proporzione intermedia fra il rame e lo zinco. Cominciasi dal combinare in proporzioni uguali il ferro ed il niccolo, poscia aggiungesi il rame, e da ultimo lo zinco. Parkes dice che si riesce del pari aumentando la proporzione del ferro, fino a farla doppia di quella del niccolo, ma che sono preferibili le proporzioni uguali.

(Dumas — H. Gaultier de Claubry — Jarhrel — Schubarth — Louyat — Meusse — A. Parkes.)

PACO (*Camelus paco*, Cuv.). Animale, detto anche *alpaca* o *lama-salvatico*, indigeno dell'America Meridionale, è singolarmente delle regioni più montuose del Perù. Viene colà considerato quale animale da soma, e quantunque di statura molto minore dei cammelli e dei dromedarii, ai quali, del resto, somiglia per l'interna organizzazione, può portare in viaggio comodamente un quintale e mezzo di peso. Il suo pelo è inoltre un'ottima lana, e ne dà pressochè il doppio di una pecora. Per questi oggetti sarebbe utile tentarne la introduzione e naturalizzazione in Europa.

(Blumenbach.)

PACOMETRO. Con questo nome derivato da due greche voci, una delle quali significa *grossezza* e l'altra *misura*, si indicano quegli istrumenti che servono a misurare le grossezze. V. Misuratore *delle grossezze*.

(G.**M.)

PACOTIGLIA. V. Paccotiglia.

PADE. Specie d'albero resinoso menzionato da Plinio.

(Bazzarini.)

PADELLA. Come dicemmo nel Dizionario, è stromento notissimo di cucina, che, se è di rame, è stagnato, ma si fa anche di ferro, ed è sempre largo, poco profondo e con lungo manico. Ve ne hanno di varie grandezze e capacità, e quelle per la frittata sono le più piccole, mentre invece quelle usate per friggere sono le più grandi. Talvolta vi si fa anche un becco quando se ne devono estrarre sostanze più o meno fluide.

(G.**M.)

Padella *delle bruciate*. Utensile simile alle padelle usate nelle cucine per friggere od altro, ma che è sempre di ferro, ed ha il fondo tutto foracchiato, e serve per arrostirvi le castagne.

(Giacinto Carena.)

Padella. Si dà anche questo nome ad un vaso di maiolica o di metallo, di forma alquanto ampia e stiacciata, che si sottopone ai malati nel letto.

(Giacinto Carena.)

Padella. I Toscani usano talvolta per innaffiare i loro orti un utensile formato appunto di una padella di ferro con due occhi che risaltano sull'orlo diame-

Digitized by Google

tralmente posti, e mediante i quali è assicurato ad un lungo manico. Dicono essi perciò *padella* all' insieme di questo utensile.

(Filippo Re.)

Padella. Dicesi uno scavo che si fa a qualche distanza dalla peschiera e che forma la parte più profonda di essa, dove, per conseguenza, raccolgonsi i pesci, allorchè si fa loro mancare l' acqua. La grandezza di questa padella è proporzionata a quella della peschiera, ma dev' essere sempre alquanto profonda, cioè circa 4 metri.

(Filippo Re.)

PADELLARO. V. Padellaio.

PADELLATA. Quella quantità di roba che si cuoce in una volta nella padella.

(Alberti.)

PADELLETTA. Non è propriamente se non che un diminutivo di *padella*, ma qui registriamo questa voce come nome particolare con cui chiamano i vetrai alcuni piccoli vasi in cui mettono l' arsume che si cava col pappatoio nel tragettare il vetro.

(Alberti.)

PADELLINA. Oltre al significato naturale come diminutivo di padella, ha questa pure altri significati, pei quali crediamo utile registrarla.

(G.**M.)

Padellina. Vaso di ferro con manico di legno a tre piccoli piedi, oppure anche di terra, con piedi e manico tutto di un pezzo, in cui mettesi bragia per diversi usi della cucina o della economia domestica, servendo a modo di braciere od anche di scalda-vivande.

(Giacinto Carena.)

Padellina. Quella specie di piattello che si fa di metallo, di carta pieghettata e indurita con cera o con una vernice, od anche di cristallo, forata nel mezzo e che mettesi in cima dei candellieri, dei viticci, della ventole e simili, per ricevere la sgocciolatura delle candele.

(Giacinto Carena.)

Padellina. Piattello o vasellino di latta sottoposto alle lampane per raccorre l'olio che gocciasse da quelle.

(Giacinto Carena.)

PADELLOTTO. Una padella piuttosto grande, e per lo più con due manichi alle parti invece che uno solo nel mezzo. Questo nome si applica più particolarmente ai vasi in cui fondesi il vetro.

(G.**M.)

Padellotto. Chiamasi anche quella piccola caldaia, nella quale struggonsi pece, piombo e simili.

(Giacinto Carena.)

PADIGLIONE. Il vero significato proprio di questa parola è per denotare quella grande specie di tenda, per lo più quadrata e rotonda, col coperto foggiato a piramide, la quale fu forse la prima specie d' abitazione che si costruissero gli uomini, e serva come tale tuttora ad alcune popolazioni semi-selvaggie o nomade, ed anche nelle armate per ricoverarvi gli ufficiali e capi superiori in aperta campagna, la facilità del trasporto tornando in tal caso assai vantaggiosa. È solo per somiglianza con questo genere di padiglioni, che talvolta si dà lo stesso nome a quegli addobbi o tappezzerie delle stanze, nei quali dispongonsi panni o cortinaggi a quella maniera appunto che suol farsi nei padiglioni, sicchè questo significato dee guardarsi come secondario e non come principale. Del resto, in buon italiano, a questo genere di addobbi si dà il nome di *parato*, con l' aggiunto *a padiglione*, quando prendono questa forma.

(G.**M.)

Padiglione. Gli architetti imitano talora in alcuni edifizii, sia per la forma esterna, sia per l' interna, i *padiglioni* propriamente detti, e ciò fanno o per eleganza,

o per meglio adattare l' edifizio al luogo ove si dee costruire. Collocansi spesso di siffatti padiglioni nei vasti giardini per offrire un luogo di riposo o di ricovero, in caso di pioggia, a quelli che vi passeggiano. Cercasi per lo più di collocarli sopra eminenze, od in qualche punto vicino ai muri di cinta, per avere da essi qualche vista aggradevole, oppure in riva alle acque o in mezzo alla tranquillità e solitudine di un boschetto.

(Bosc — G.**M.)

Padiglione. Indicansi con questo nome talvolta per la loro forma quei piccoli telai portatili a vetriate che mettonsi negli orti e giardini sopra alcune piante per guarantirle dal freddo o per averne prodotti primaticci (V. Vetriata).

(G.**M.)

Padiglione. Diconsi *a padiglione* quei coperti delle case che sono a quattro falde (V. Incavallatura).

(Nicola Cavalieri San-Bertolo.)

Padiglione *(A)*. Dicesi di tutto ciò che è fatto a maniera di padiglione.

(Alberti.)

Padiglione. Sorta di antica moneta francese.

(Alberti.)

PADO *(prunus padus,* Linn.). Arboscello, detto anche *pruno pado, ciliegio racemoso* o *falso legno di S. Lucia,* che si alza a 7 od 8 metri, e cresce spontaneo in Europa, massime nei luoghi di montagne, e coltivasi nei giardini di delizia e nei boschetti, pei suoi fiori racemosi, che compariscono nel mese di maggio, e fanno di se assai vaga mostra. Si multiplica facilmente, tanto per semi, quanto per polloni o per mazze. Piantato che sia, non richiede altra cure, nè è punto delicato circa la natura del suolo, purchè questo non sia soverchiamente arido, mentre lo ama un poco umido.

Le frutta di questa specie messe in bocca peiono dapprima un poco amare ed acerbe e finiscono poi col divenire dolciastre: si mangiano in Iscozia e nel Kamtschatka. Nei paesi ove questo albero cresce in libertà e dove acquista una certa grossezza, si fanno col suo legno, che è tenero e leggero, zoccoli che non iscrepolano. I tornitori l' adoperano pure per diversi lavori; ed è ricercato dai carradori per farne delle traverse; imperocchè ha una fibra lunga, diviene più compatto con la pressione, e difficilmente per variazioni atmosferiche si secca o rigonfia. A cagione dell' odore acuto e sgradevole che esala dalla corteccia dei ramoscelli, questo ciliegio ha ricevuto il nome di *bois-puant* (legno puzzolente) tra gli abitanti dei Vosgi, dove è molto sparso.

Queste corteccia è anche amara, un poco astringente; il perchè, saranno circa ottanta anni, un medico che abitava nei Vosgi, fu indotto ad usarla in luogo della chinachina nella cura delle febbri intermittenti. Nelle memorie dell' Accademia delle Scienze di Stoccolma, trovansi pure alcune osservazioni intorno alle sue proprietà antiveneree.

(Loiseleur Deslongschamps.)

PADRONE *di nave.* Dicesi colui che comanda nella nave, che sul Mediterraneo dicesi anche *capitano.* È un ufficiale di mare, il quale comanda tutto l' equipaggio e tutta la manovra, ed è interamente incaricato della direzione materiale della nave. Sceglie e pattuisce i piloti, i sottocapi ed i meriosi, consultando peraltro i proprietarii delle navi, quando è nel luogo dove questi dimorano, ed è responsabile di tutte le mercanzie caricate sul suo naviglio. Durante il viaggio, non dee abbandonare il bastimento per qualsiasi pericolo, senza il parere dei principali ufficiali e marinai, ed in tal caso è tenuto a portar seco il danaro e quanto più può delle merci più pregevoli del suo carico.

Molti altri sono i suoi doveri ed i suoi diritti, i quali variano secondo le diverse legislazioni.

(SAVERIAN.)

PAESI. Nome proprio di alcune pietre che si cavano nella campagna sopra la villa di Ramaggio tre miglia distante da Firenze. Sono dure quanto il paragone, e mostrano naturalmente nelle loro macchie, aria, nuvoli, onde, case, campanili, torri ed altri edifizii, così belli talvolta che paiono dipinti.

(BALDINUCCI.)

PAGA. V. GUADAGNO, OPERAJO, SALARIO.

PAGABILE. Questa parola, che vale *da pagarsi*, è quella che suol mettere dissotto le polizze chiunque ha l' incarico, sia di sorvegliare un lavoro, sia di esaminarlo ed approvarlo dopo eseguito, come pure chiunque è facoltizzato ad amministrare un fondo e disporne. Col solo fatto della apposizione di questa parola egli diviene adunque responsabile presso quelli che vi hanno interesse della disposizione del fondo stesso.

(G.**M.)

PAGAIA. Sorta di remo foggiato a guisa di pala, con manico porporzionato alla grandezza della piroga, e col quale vogano i selvaggi. Lo usano stando in piedi sopra un banco paralello al bordo della piroga e spingendolo dall' innanzi all' indietro, stando volti con la faccia verso il luogo ove sono diretti. Abbenchè l' abitudine li renda assai destri in questa maniera di vogare, pure essa è molto inferiore alla nostra.

(STRATICO.)

PAGAMENTO. La somma importanza di questo atto in generale, e nel commercio particolarmente, ne induce a indicare riassunte le principali disposizioni legislative che ad esso si riferiscono, parlando primieramente dei pagamenti in generale, poscia più particolarmente dei pagamenti della lettere di cambio, delle merci e di quelli relativi alle assicurazioni marittime, indicando da ultimo le conseguenze che avvengono nel commercio dalla cessazione dei pagamenti, in aggiunta sempre a quanto si è detto agli articoli CAMBIALE, LETTERA DI CAMBIO, OBBLIGAZIONE, nonchè a quello FALLIMENTO.

I. DEI PAGAMENTI IN GENERALE.

Articolo I. *Cosa sia pagamento, e quando dicasi fatto.*

§. 1. Benchè sotto la denominazione di pagamento non s' intenda comunemente che la maniera di soddisfare una somma dovuta con lo sborso di denaro, ciò non pertanto può, in generale, chiamarsi pagamento ogni sorta di soddisfazione, giacchè equivale ad esso tutto ciò che libera il debitore dalle molestie del suo creditore; nel qual senso possono comprendersi le compensazioni, le novazioni e la delegazioni. Siccome però queste tre sorta di pagamento hanno un carattere proprio che dà loro una diversa natura da quella del semplice pagamento, così ci limiteremo qui a trattare del pagamento in generale, della sua natura ed effetti, e delle diverse maniere colle quali può farsi e riceversi.

Chiamasi *pagamento* la soddisfazione d' un debito in qualunque guisa seguita; quindi tutto ciò che annulla ed estingue, o diminuisce la somma dovuta, tien luogo di pagamento, sia che il debitore dia al suo creditore danaro, o altre cose che gli dovesse, sia pure che la soddisfaccia con altro mezzo.

Siccome si dà il nome di *debito* a tutto ciò che può essere dovuto, non solo in denaro o in cose d' altra natura, ma ben anche a quanto taluno è obbligato di fare,

così si considera per pagamento qualunque modo con cui uno compisce el dovere e si libera dall'assuntasi obbligazione.

Nella stessa guisa che chiunque pretenda essere creditore d'un altro, deve stabilire il suo diritto, così pure quegli che sarà riconosciuto debitore dee provare il pagamento che allegasse di aver fatto in estinzione del suo debito, giacchè essendo il pagamento una cosa di fatto, dee essere provato dall'allegante, affinchè produca il suo effetto.

Potrà quindi provarsi l'allegato pagamento, o con l'ammissione del creditore, o col giuramento, o con testimonii, o con scrittura.

Qualora un debitore offra il pagamento della somma intera da esso dovuta in conformità della sua obbligazione, ed il creditore ricusi di riceverlo, sarà permesso al primo di depositare la stessa somma; il qual deposito, giudizialmente fatto e secondo la forma dalle leggi prescritta, terrà luogo del vero ed effettivo pagamento, e farà cessare anche il corso degli interessi, se la somma depositata doveva produrne.

La numerazione del danaro può in ogni contratto seguire virtualmente, benchè non appaia realmente fatta la numerazione, nè tutte le persone siano presenti: giacchè si dee considerare come se realmente fosse seguita la numerazione e tradizione del danaro rispettivamente brevi manu, e come se le persone fossero tutte presenti, quand'anche veramente fossero assenti; mentre in virtù delle cambiali, ordini o biglietti, gli assenti si rendono o fingono d'essere presenti.

Articolo II. — *Come debba esser fatto.*

È principio generale che ogni obbligazione debba esser eseguita nei modi fissati dal contratto, e di quali ne vengono come corollarii le teorie esposte nei seguenti paragrafi.

Essendo il creditore in diritto d'esigere il pagamento intero della somma ad esso lui dovuta, non sarà perciò tenuto a dividerla, e riceverne quella parte che il debitore volesse pagargli; qualora però questi abbia ragioni per contestare una porzione di pagamento, ed offra ad un tempo il restante, sarà allora in arbitrio del giudice di obbligare il creditore a riceverla.

Il pagamento dee esser fatto di ciò che è dovuto, nè potrà quindi il debitore, contro la volontà del creditore, pagare a questi tutt'altra cosa diversa da quella che deve, quantunque il valore della cosa offerta fosse eguale od anche maggiore della dovuta; così colui che è in obbligo di pagare una somma di denaro, non potrà farne il pagamento in beni stabili, merci od altri effetti, se il creditore non vi consente.

Sempre che il creditore d'una somma consenta di ricevere beni e fondi stabili in pagamento, sarà considerato tal caso come una vendita, il cui prezzo formerebbe la somma dovuta; laonde il debitore resta garante delle evizioni, nè s'intende rà estinto il suo debito che per mezzo della guarentigia, imperciocchè il pagamento resterebbe senza effetto, qualora i beni dati al creditore a conto della somma dovuta venissero evinti, eccetto che siasi altrimenti fra di essi convenuto.

Il debitore d'una somma non solo è tenuto a pagare nel luogo ove abbia stipulato il contratto, ma può altresì essere astretto al pagamento nel luogo dove avrà promesso, quantunque in tale determinato e convenuto luogo tanto il creditore che il debitore fossero forestieri, nè potessero essere sottoposti a quel foro per ragione di origine, o di domicilio; poichè ciò non ostante dal riflesso del destinato

pagamento nasce la legittimità del foro, come nasce nel luogo della contrattazione: laonde non potrà mai opporsi dal debitore la declinatoria del foro nel luogo del convenuto pagamento, allorchè amtrambi colà si trovano.

Il valore del denaro dovuto, non ostante le massime sovraesposte, dee regolarsi secondo l'uso universale del commercio, per cui si prescinde sempre dai principii della ragione comune.

Il danaro ricevuto in una sorta di moneta con l'obbligo di restituirlo, benchè segua la restituzione in altra sorta di moneta, si reputa ciò non ostante la medesima sorta di denaro, nè si può dire che si restituisca un altro danaro diverso dal ricevuto.

Sembra però che questa massima non dovesse ammettersi nel caso che al creditore potesse venirne un danno dalla restituzione del danaro fattagli di diversa specie di quello da lui dato.

Venendo a variarsi in uno stato l'antica specie delle monete, ossia danaro, senza però che questa sia riprovata dalla pubblica autorità, il debitore potrà pagare la somma da lui dovuta a suo arbitrio, cioè, o con l'antica o con la nuova coniata al valore e proporzione sempre dell'antica in cui fu contrattato, salvo che altrimenti fosse convenuto.

Variata però l'antica moneta e riprovata a un tempo questa dalla pubblica autorità, dee farsi la restituzione della somma dovuta in moneta corrente, ossia in quella che fu posta in uso nel commercio, avuto però sempre riguardo al valore dell'antica moneta soppressa.

Se la specie di moneta sia di nuovo coniata, e siasi variato con ciò l'intrinseco ed estrinseco valore di essa, sicchè diminuisca od accresca, dee essere allora il danno od il lucro a carico del debitore o mutuario; cosicchè questi, aumentato il valore del danaro, debba meno restituire, e diminuito, debba pagare di più, acciocchè il creditore non senta alcun danno, salvo che altrimenti fosse tra le parti convenuto, prevedendo e supponendo la variazione del danaro.

Da questa regola dee però eccettuarsi il caso in cui il creditore sia renitente ad accettare dal debitore il pagamento al tempo debito, e che dopo la renitenza siasi variato il valore del danaro con aumento a danno del debitore, cosicchè sembrasse aver preveduto il creditore tal variazione; nel qual caso il debitore può obbligare il creditore ad accettare l'offertogli pagamento, giacchè sarebbe incongruo che della mora di questi venga il primo a ricevere un danno.

Lo stesso principio di ragione dee prevalere in odio del debitore moroso al pagamento, cui non può essere proficua la renitenza per la restituzione della somma da lui dovuta.

Articolo III. — *Fra quali persone debba eseguirsi il pagamento.*

Chiunque abbia interesse che si estingua un debito può farne il pagamento; quindi quelli solidariamente coobbligati possono pagare gli uni pegli altri; come chi si è reso cauzione può soddisfare ciò che erasi obbligato di pagare per un altro; i quali pagamenti liberano il debitore per cui si fanno e annullano l'obbligazione che questi aveva verso il creditore, ma resta egli tenuto verso colui che avrà in tal guisa estinto il suo debito.

Il pagamento d'un debito vero e reale può farsi non solo da chi abbia interesse col debitore, ma ben anche da qualunque altro, cui il debito non possa in alcuna guisa riguardare; sarà quindi liberato il debitore dalla sua obbligazione, sia che

egli sappia, oppure ignori il pagamento per lui fattosi da un terzo, bastando, per l'estinzione d'ogni debito, che il creditore riceva, comunque siasi, la somma dovutagli.

Può anche farsi il pagamento da un procuratore del debitore, e riceversi parimente da quello del creditore, semprechè questi abbia una procura speciale che gliene dia la facoltà, oppure generale per l'amministrazione di tutti gli affari, giacchè il suo fatto è lo stesso di chi l'avrà preposto.

Se però il debitore pagasse a colui che credeva procuratore costituito dal suo creditore, quando effettivamente non lo fosse, non estingnerebbe con tale pagamento il suo debito.

Ma qualora il creditore abbia commesso a taluni di ricevere ed esigere per lui, e quindi rivocato un tale ordine, e il debitore, ignorando la rivocazione, faccia il pagamento a mano di esso, avrà ben pagato e s'intenderà estinto il suo debito; come, all'opposto, pagherà senza effetto dopo seguita la rivocazione e ad esso nota.

Quantunque il pagamento estingua il debito, pure se un creditore soddisfatto da tutto altro che dal suo debitore trasporta il debito a colui che lo paga, sussisterà allora lo stesso credito, passando dalla persona del creditore in quella del cessionario; imperciocchè quanto tra essi venna operato non è già un pagamento per liberare il debitore, ma bensì una vendita che fa il creditore dei suoi diritti a colui che ha pagato: locchè però bisogna intendere nel caso d'un trasporto fatto o avanti il pagamento o nel medesimo tempo, mentre se questo avesse preceduto il primo, essendo il debito estinto, non potrebbe il creditore cedere un diritto che più non gli competeva.

Articolo IV. — *Effetti del pagamento.*

Non potendo supporsi un pagamento senza il preceduto debito, ne segue che chiunque abbia pagato per errore ciò che non era da lui dovuto, potrà ricuperarlo. Se però non avrà pagato se non se ciò che illegittimamente doveva, non potrà più ripetere il fatto pagamento, quando anche il debito fosse stato tale da non poter essere giudizialmente condannato.

Così, per cagion d'esempio, qualora un minore divenuto maggiore pagasse una somma imprestatagli durante la sua minorità, e per un obbligo da cui poteva essere rilevato, non potrà più rivocare il pagamento che avesse fatto, giacchè con esso s'intenderà aver egli riconosciuta la di lui obbligazione.

L'effetto del pagamento è di estinguere ed annullare il debito e di togliere ogni obbligazione, qualora siasi pagato tutto il dovuto, o diminuirla in proporzione di ciò che si sarà sborsato dal debitore.

Restando il debito estinto ed annullato col pagamento della somma dovuta, ne segue che il creditore non può più avere alcun diritto sovra il pegno od ipoteca datagli per sicurezza del suo credito; e quindi, qualunque cauzione o mallevadoria che avesse ricevuto a tale oggetto, s'intenderà tosto liberata, giacchè era dessa un accessorio dell'obbligazione principale che più non sussiste.

Accade sovente, che con l'effetto d'un solo pagamento si estinguano diverse obbligazioni di più persone, come sarebbe allorchè un debitore pagasse per ordine del suo creditore ad un altro verso cui questo stesso creditore era obbligato; e benchè in simil caso non appaia che un solo pagamento, pure se ne fanno realmente tanti quanti sono i debiti estinti; essendo lo stesso come se ciascun dei

creditori ricevesse dalle mani del rispettivo debitore ciò che gli è dovuto, per consegnare poi al rispettivo suo creditore; questi pagamenti sono fittizii in apparenza, ma reali in effetto.

Chiunque abbia esborsata una somma di danaro in diverse volte e tempi, senza che abbia eletto o indicato un certo debito, in estinzione del quale dovesse cadere il pagamento, anzi siasi egli servito del danaro sborsato, disponendone a di lui piacimento, si presume che abbia dato tal somma in pegno e non mai in soddisfazione od estinzione del debito.

Il danaro dato da un debitore al suo creditore non può considerarsi dato in pegno, se nei libri del secondo siasi omessa tale dichiarazione, ritrovata apposta ad altre partite, come è solito farsi tra negozianti.

Quindi, ritenuto il danaro presso il creditore per sicurezza del suo credito, non può considerarsi pagato in estinzione del debito. Nel dubbio tuttavia dee presumersi il danaro dato piuttosto in soddisfazione del debito, che per cagione di pegno.

II Pagamento delle lettere di cambio.

Articolo I. — *A chi si debba pagare.*

Sotto il nome di *pagamento di lettera di cambio,* il commercio e la giurisprudenza conoscono due operazioni ben diverse fra loro d'indole e di effetti: 1.° Il pagamento del prezzo della cambiale fatto dal prenditore al traente; 2.° il pagamento delle somma indicata nella cambiale da farsi dal trattario al possessore.

Il primo pagamento può dirsi *pagamento di prezzo,* perchè infatti la trattazione di una cambiale, o si consideri come una cessione di credito, o come una vendita della pecunia che costituisce la somma che sborsa il prenditore in corrispettività della tratta, può sempre dirsi un prezzo.

Del pagamento di cambiale così considerato poco è da dirsi, poichè le legislazioni tacciono sopra di esso, considerandolo come implicitamente soggetto alle generali disposizioni che riguardano il contratto di cessione.

Molto, all'opposto, è da dirsi sopra il pagamento di cambiale da farsi dal trattario, o chi per esso, al possessore.

Pei principii generali, ogni pagamento deve farsi al creditore o suo incaricato: pei principii speciali alla materia, il possessore della cambiale è il vero creditore, se la cambiale passò in lui per tratta o giro regolare; è il procuratore del creditore se la cambiale passò in lui per giro irregolare: in guisa che nell'uno e nell'altro caso il pagamento deve farsi a lui soltanto.

Pei principii generali, ogni avente causa dal creditore può fare opposizione al pagamento d'un debito, sequestrandone l'ammontare nelle mani del debitore. Pei principii speciali alle lettere di cambio, si fa importantissima restrizione a questa teoria.

Per l'articolo 149 del Codice di commercio: « Non si ammettono opposizioni al pagamento d'una lettera di cambio che in caso di smarrimento della lettera o di fallimento del possessore. »

Questo articolo non fa che applicare il principio animatore di tutta la legislazione in proposito di cambiali. L'interesse del commercio vuole massima la sollecitudine e la certezza di tutte le operazioni eseguite per mezzo di lettere di cambio.

A questo fine è mezzo principalissimo per efficacia il rendere tali operazioni

affatto indipendenti da tutti i diritti dei terzi: a questo scopo è inteso l'effetto della girata, dell'accettazione, ecc., ecc.

Servendo a questo fine, l'articolo 149 ammette opposizione nel caso di smarrimento di lettera di cambio e nel caso di fallimento del possessore, perchè non considera come vero o legittimo possessore colui che trovò o rubò la lettera, o il fallito. Il primo non acquistò mai la proprietà, il secondo la perdette.

Tanto è rigorosa la legge nel servire a questo fine, che per l'articolo 145: « Colui che paga una lettera di cambio alla scadenza e senza opposizione, è riputato validamente liberato. »

Vedremo, parlando degli effetti del pagamento, come debba applicarsi quest'articolo: basti qui il notare che la legge non aperse rimedio alla spogliato ed incauto proprietario di cambiale, pagata in tempo debito senza sua opposizione, se non allorquando il pagatore fu in mala fede. Nel che la legge servì alla sacrosanta buona fede, non ai rigorosi principii di diritto, pei quali sarebbe insostenibile la validità del pagamento nell'ipotesi contemplata, anche trattandosi di pagatore in buona fede.

L'articolo 149 non parla che delle opposizioni dei terzi fatte al pagamento, fondate sopra pretensioni di proprietà della cambiale spettante ad essi terzi, o loro autori. Così, interpretando la corte di cassazione francese, con sentenza del 5 aprile 1826, decideva che un sequestro confermato a carico del girante non dava causa legittima ad opporsi al pagamento domandato dal giratario. Ma le opposizioni che può fare il pagatore fondate sopra i suoi diritti, specialmente contro il possessore, sono rette dai principii generali sulle compensazioni rigorosamente applicati, come dicemmo all'articolo VI. Ma i sequestri che il creditore del possessore impone nelle mani del trattario sul valore della cambiale, non differiscono in niente dai sequestri ordinarii, perchè la proprietà della provvista è un assegnamento ordinario dal possessore della cambiale; solo dovranno i tribunali esser più rigorosi nel ventilare le ragioni del creditore sequestrante.

Per esigere il pagamento di una lettera di cambio, è necessario che sia essa pagabile, o pel tenore di essa, o per l'ordine ossia girata, o per la cessione, ovvero per la procura di quello al quale è pagabile. Questa regola però patisce un'eccezione qualora quello a cui la lettera è pagabile si rende fallito; giacchè in tal caso i depotati de' suoi creditori, o colui per conto del quale è stata rimessa la cambiale, potrà, per autorità del giudice, ottenere facoltà di esigerla.

Gli statuti municipali d'alcune piazze mercantili hanno particolarmente prescritta una simile regola, essendosi ordinato che rendendosi notoriamente fallito l'esibitore della lettera di cambio, debba il destinato per pagarla, sapendo il fallimento, sospenderne il pagamento, ancorchè l'avesse già accettata; ma sia tenuto di depositare la somma, venendogli fatta l'istanza, per seguirne poi il rilascio a favore di chi sarà di ragione; e quindi che il diritto di conseguire detta somma spetti ai creditori del fallito, quando non si verificasse che questo fosse solamente commissionario, o del datore della lettera o di chi l'avesse girata, o di chiunque altro ed incaricato di esigerla per conto loro; il che constando, l'esazione di detta lettera debba appartenere al committente suddetto, come proprietario della medesima.

Giova ripetere, rammentando gli articoli 145 e 149 del Codice, che sarà a carico degli aventi causa dal fallito l'obbligo di provare la mala fede di colui che

pagò al fallito la cambiale senza opposizione.

Per ovviare alle frodi che potevano commettersi nella esazione delle cambiali, s'introdusse l'uso di dare avviso contemporaneo al trattario della tratta sopra di esso fatta, indicando il giorno preciso della data, la somma, il tempo della scadenza, il luogo destinato pel pagamento, la persona, al di cui ordine si è fatta e chi deve esigerla.

Quindi è divenuto un obbligo preciso del traente di avvisare il trattario sulla trattagli cambiale, talmente che mancando il primo di ciò eseguire, non sia questi tenuto di accettarla, malgrado la presentazione di essa fatta dal portatore.

Benchè da tale teoria ne segua che il traente debba, nella lettera d'avviso, significare al trattario il nome del prenditore della cambiale, come uno de' riscontri dell'identità della sua lettera, non potrà però significargli quale sarà il portatore, non potendo sapere, nè prevedere quante cessioni possono esser fatte della stessa cambiale negoziabile di sua natura, e in qual possessore, finalmente, debba trovarsi al momento della scadenza.

Essendo poi in facoltà del trattario l'accettare una cambiale, senza di che non si costituisce debitore verso di alcuno in dipendenza della tratta, non potrà perciò essere obbligato al pagamento della somma in esso indicata anche con la lettera alla mano; così non potrà a ciò costringersi senza il documento della lettera che legittimi la persona del portatore a cui non si trasferisce alcun legittimo mandato, se non che per mezzo della cessione della cambiale. Laonde il trattario medesimo non può pagare la tratta sul semplice fondamento della lettera d'avviso: giacchè per quanto sia certo che tali lettere provino in genere il mandato del traente, è però altrettanto vero che non lo provano in specie relativamente alla persona del mandato ad esigere; nè perciò il trattario potrà sapere quale sia il legittimo proprietario della lettera, stante la circostanza di essere questa un recapito girabile, se non che allorquando resta ciò verificato dall'esibizione della cambiale: in conseguenza di che, pagando a chiunque non fosse rivestito della procura del traente, mediante il solo mezzo della cambiale, si esporrebbe a dover duplicare il pagamento a favore del portatore della lettera.

Grande è l'importanza e l'uso delle lettere di avviso nelle operazioni cambiarie: ma si restringe quasi completamente a reggere le relazioni fra il traente ed il trattario della cambiale.

Il possessore di cambiale non accettata non risente variazione di diritto per difetto di lettera di avviso: molto meno se la cambiale è accettata.

Quanto si è detto nei precedenti paragrafi, deve intendersi con le restrizioni indotte dalla legge nella facoltà di disporre delle cose proprie, allorchè queste restrizioni ebbero per iscopo l'ordine pubblico, e non l'interesse privato. Le incapacità dei minori, delle donne, degli interdetti, sono restrizioni di questo genere al principio consacrato nei precedenti paragrafi.

A ben intendere l'indole di questa restrizioni, citeremo due esempii. Il pagamento di una cambiale fatto ad un minore libera validamente il pagatore di fronte al cedente. La incapacità della donna maritata è introdotta solo a favore del marito, come testualmente si esprimono le varie legislazioni. Pel che colui che paga una cambiale ad una donna maritata senza opposizione per parte del marito, invocherà contro il marito l'articolo 145 del Codice di commercio, e ne avrà valida

difesa, finchè non riesca al marito di provare la mala fede.

Articolo II. — *Chi debba pagare.*

Il prezzo d'una lettera di cambio, sotto la cui denominazione s'intende la stessa somma del cambio in essa indicata, dee pagarsi da chiunque prenda una cambiale, nel termine prescritto dagli statuti del luogo, e compete perciò al datore di essa l'azione *ex vendito* a norma delle leggi romane e del diritto cambiario.

Uniformemente a questo principio, si è stabilito per legge che chiunque spedisce, negozia o gira sotto suo nome lettere di cambio, sia tenuto di far pagare quelle in tempo debito, nel modo e luogo stabiliti dalle medesime, sotto pena di soggiacere ai danni, spese, ricambii ed interessi.

Come si è detto più volte, la tratta si risolve nella cessione di un credito, e così regolarmente dovendosi supporre esistente ed esigibile il credito ceduto, il debitor ceduto, ossia trattario, è principalmente obbligato al pagamento. Ma il trattario può, per giusta ragione, o senza, ricusarsi a riconoscere la operata cessione, ricusando l'accettazione; può ricusare il pagamento per qualunque siasi motivo; in tutti questi casi rimangono obbligati solidamente al pagamento tutti quelli che apposero la propria sottoscrizione sulla cambiale.

L'articolo 180 del Codice di commercio, dice: « Tutti quelli, che hanno firmato, accettato o girato una lettera di cambio, sono tenuti alla garanzia solidabile a favore del possessore. »

La solidalità fissata da quest'articolo non è pura e semplice, quale la determinano i principii generali: il possessore non può chiedere il pagamento in primo luogo se non contro il trattario, sia esso o un accettante; se questi ricusa, e consta di tal rifiuto per mezzo del protesto, allora si avvererà fra tutti gli altri obbligati una vera e propria solidalità a favore del possessore, che indistintamente può dirigersi contro qualunque di essi; come più innanzi diremo all'art. VI.

In due casi può rimaner sospesa la obbligazione solidale dei firmanti a favore del possessore non pagato dal trattario originario:

1. Allorchè nella lettera siasi indicato dal traente un individuo cui dovesse il possessore chiedere il pagamento in caso di bisogno, o di rifiuto per parte del trattario.

2. In caso di accettazione o pagamento per intervento.

Cade qui in acconcio dire del pagamento per intervento e in che consista, riserbandoci all'articolo VII di notare quali effetti produca.

Si premetta che il pagamento fatto dal bisognatario non è un pagamento per intervento, ma un pagamento fatto per ordine ed interesse del traente, come quello fatto dal trattario, e così non apre al bisognatario pagatore veruna delle azioni aperte dall'articolo 159 al pagatore per intervento.

L'articolo 158 del Codice di commercio dice: « Una lettera di cambio protestata può esser pagata da qualunque intervento pel traente o da uno dei giranti. L'intervento e il pagamento saranno menzionati nell'atto di protesto. »

Per questo articolo resta fissato che il pagamento per intervento non può essere fatto che allorquando la lettera è protestata e che può esser fatto solo da un terzo non obbligato.

Colui che è già obbligato al pagamento, non paga intervenendo, ma adempiendo ad una sua obbligazione, in guisa che gli effetti del suo pagamento saranno retti da leggi speciali, diverse da quelle che

reggono gli effetti del pagamento per intervento.

L'articolo 159 del Codice di commercio dice: « Nel caso di concorrenza fra diversi che vogliono pagar la cambiale per intervento, è preferito sempre colui che libera un maggior numero di obbligati, e così colui che paga pel traente, poi pei giranti secondo il loro grado. »

Articolo III. — *Dove si debba pagare.*

Pei principii generali, il pagamento d'un debito qualunque deve essere chiesto al domicilio naturale del debitore, salvo i patti tra i contraenti.

Applicando questi principii al pagamento delle cambiali, si trova che il pagamento deve chiedersi al domicilio del trattario, se la lettera tace, o al domicilio indicato nella lettera.

Il possessore della cambiale può rieusare ogni accettazione che modifichi la legge del contratto; è responsabile verso il traente degli effetti dannosi di questa modificante accettazione; ciò malgrado, se consente a siffatta accettazione, le modificazioni in essa contenute divengono la vera legge del contratto tra il possessore e l'accettante.

Per questo principio, se l'accettante indicò un domicilio nell'accettazione, abbenchè diverso da quello indicato nella tratta e da quello naturale del trattario, il possessore dovrà chiedere il pagamento al domicilio indicato.

Qualora il rifiuto di pagamento del trattario apra al possessore l'azione in regresso contro i cedenti suoi, il domicilio reale di ciascuno di essi è il luogo in cui questa azione deve essere intentata, salvi gli effetti delle citazioni in rilevazione.

Per nuova applicazione del principio sopra emesso, il domicilio convenzionale indicato dal traente, sarà quello nel quale potrà chiedersi il pagamento contro gli obbligati, perchè girando la cambiale con quella legge, vi si sottoposero, abbenchè facesse eccezione al diritto comune.

Articolo IV. — *Quando si debba pagare.*

Il pagamento di una cambiale può farsi prima dalla scadenza del termine dalla legge accordato, giacchè essendo la dilazione al pagamento del prezzo della medesima stata unicamente accordata a benefizio e comodo del debitore, potrà perciò egli rinunziare impunemente ad un favore ad esso solo accordato; e quindi pagando in tal guisa e con buona fede prima del solito termine, non si dirà che abbia pagato anticipatamente, nè sarà tenuto a qualunque pregiudizio che potesse derivare ai creditori del traente in conseguenza di un tale anticipato pagamento, qualora fallisce lo stesso traente nel frattempo fra il seguito pagamento ed il giorno indicato in cui doveva eseguirsi.

Qualora però l'anticipato pagamento di una cambiale venisse fatto con mala fede, vale a dire con scienza o prevenzione dello stato di prossimo fallimento del traente, non v'è dubbio in tal caso che sia esso fatto illegittimamente, e che possa dai creditori del traente, in pregiudizio dei quali è seguito, obbligarsi nuovamente il prenditore a ripetere la somma già pagata.

Dalla regola generale sovrastabilita debbono eccettuarsi quei prenditori di lettera, che per patto stabilito nell'atto dell'acquisto avessero convenuto di pagarne il cambio in un termine più luogo di quello accordato dalle leggi e dall'uso della piazza.

Parlasi nei tre precedenti paragrafi del pagamento del prezzo della lettera di cambio da farsi dal prenditore al traente

o girante, il qual prezzo dicesi propriamente *cambio*.

Ove le legislazioni si tacciono sui disposti speciali delle antiche costumanze e giurisprudenza a favore delle obbligazioni dei prenditori di pagare il cambio, è a ritenersi che gli abbia implicitamente conservati per quelle parti che non contraddicono le precise nuove disposizioni.

Pei principii generali, il cambio dovrebbe pagarsi immediatamente dopo la dazione della lettera, ma in alcune piazze il prenditore ha il diritto di pagarlo tre giorni dopo la consegna della lettera.

L'uso ha interpretato questa disposizione, per guisa che le cambiali date il lunedì sono pagabili il venerdì, e quelle date il mercoledì e venerdì, sono pagabili il lunedì. La causa di questo uso sta nell'altro che vi ha di pagare solo in tali giorni della settimana i debiti mercantili.

La dilazione ordinata dalla legge al pagamento del cambio non porta fede di prezzo fatto dal cedente al prenditore, e però il cedente non perde il suo diritto di rivendicazione sopra la cambiale o cambio esistente secondo la regole di ragione.

Sopra gli effetti del pagamento anticipato dei cambii, parleremo nell'articolo VII.

Chiunque abbia accettata una cambiale, dee pagarne il valore al possessore il primo giorno dopo quello in cui termina il periodo assegnato alla scadenza della medesima; giacchè avendo il trattario, con l'atto dell'accettazione, contratto l'obbligo *de constituta pecunia*, a favore del possessore della lettera, ne segue che debba necessariamente pagare la somma nella medesima indicata.

Coerenti a questa regola universale sono le disposizioni particolari delle piazze d'Europa.

Il Codice di commercio consacrò, col contesto di tutti i suoi articoli, il principio che il pagamento della lettera deve essere chiesto e fatto il giorno susseguente a quello della scadenza, senza veruna dilazione: questo principalmente risulta dall'articolo 157, pel quale « i giudici non possono accordar veruna dilazione pel pagamento della lettera di cambio, » abbenchè, per la giurisprudenza comune, possano i giudici concedere equitativa dilazioni al pagamento di altri debiti.

D'altronde, l'articolo 135 del Codice di commercio abolì espressamente i giorni di grazia che la legge o l'uso concedeva al possessore o al trattario della cambiale per chiedere o eseguire il pagamento.

All'articolo VII si dirà degli effetti del pagamento anticipato. Qui giova avvertire che l'articolo 146 del Codice di commercio, facendo eccezione sui principii generali, dispone « che il possessore di una cambiale non può esser costretto a riceverne il pagamento prima della scadenza. » L'epoca come il luogo del pagamento sono una delle leggi del contratto.

Articolo V. — *Come debba farsi il pagamento.*

L'articolo 143 del Codice di commercio dice: « Una lettera di cambio deve essere pagata nella moneta che essa indica. » Questo disposto deve essere applicato con molto rigore, perchè la qualità della moneta forma parte molto interessante delle considerazioni che decidono i contraenti del cambio, e perchè i redattori del Codice ricusarono di ammettere la minima modificazione a questo rigore.

Ciò malgrado, una equa restrizione a tanto rigore deve indursi nel caso in cui manchi in commercio la moneta indicata: in tal caso la obbligazione del trattario si risolverà come ogni altra obbligazione, in danni, interessi, a favore del possessore,

e non potrà il possessore rifiutare il pagamento in un' altra moneta o protestare la cambiale.

Il Dageville, commentando l' art. 143, vorrebbe « che il trattario potesse validamente liberarsi, pagando una somma in moneta qualunque legale, equivalente al valore della moneta indicata calcolata al corso reale al giorno della scadenza, » al che però sembra opporsi il riflesso che può costare per lo meno dell' incomodo al possessore il comprare in piazza la moneta indicata se essa gli occorre.

Nel silenzio delle parti, il pagamento della cambiale deve farsi con la moneta legale, e secondo il corso del luogo ove il pagamento deve effettuarsi.

Si deve intendere che le parti non abbiano indicato nessuna moneta speciale, allorchè può dirsi che la moneta indicata non lo sia che per dimostrazione, come, per esempio, la indicazione *Lire*.

Di questo modo d' interpretare si ha un esempio notevole in Livorno, l' uso della quale piazza è di operare in commercio sulla moneta ideale *pezze oro*, la quale rappresenta il valore di lire toscane 5 : 75, più il 7.° di aggio. Ora, insorta questione se la indicazione *pezze oro* portasse la obbligazione nel trattario di pagare in oro, fu deciso, e l' uso accettò la decisione, che quella indicazione non era tassativa di moneta di oro, ma dimostrativa del modo di calcolare il valore della cambiale, e viceversa, che la indicazione *francesconi* era unicamente dimostrativa che il pagamento doveva farsi senza l' aggio del 7 per o/o.

Il pagamento deve essere della intiera somma indicata nella cambiale; ma non sembra che il possessore possa ricusare il pagamento di un acconto. Argomentando dall'art. 124 del Codice di commercio che obbliga il possessore a ricevere un' accettazione parziale e a protestare pel di più, è da ritenersi che il possessore debba anche ricevere un pagamento parziale e protestare pel di più. L' interesse del possessore è uguale nell' uno e nell' altro caso di adempimento parziale delle obbligazioni del trattario, e il danno è nullo nell' uno e nell' altro caso.

Infatti, l' articolo 156 del codice di commercio dice: « I pagamenti in conto sull' ammontare di una lettera di cambio, vanno a favore del traente e giranti. Il possessore è obbligato a protestare la lettera pel di più. »

Questo articolo è vero che permette soltanto, ma non impone al possessore di ricevere parziali pagamenti, ma rendendo evidente il vantaggio del possessore, sembra evidentemente stabilire che non abbia a rifiutarlo.

Si avverta che una cambiale può essere estinta con tutti i mezzi di liberazione riconosciuti dalla legge: *compensazione, confusione*, remissione.

Articolo VI. — *Azioni ed eccezioni pel pagamento delle cambiali.*

Sono da considerarsi:

A. Le azioni ed eccezioni pel pagamento del cambio.
B. Le azioni competenti al prenditore contro il trattario.
C. Le azioni competenti al possessore contro gli autori delle cambiali.
D. Le eccezioni competenti ai pagatori.

A. *Azioni ed eccezioni pel pagamento del cambio.*

Mancando il prenditore di una cambiale di pagare la somma in essa indicata dopo spirati i soliti giorni detti di *comporto*, compete al cedente il diritto della via esecutiva contro il debitore acquirente,

essendo un tal credito privilegiatissimo in tutte le piazze di commercio, ed ha quindi l'esecuzione parata senza obbligo di fare alcuna precedente intimazione giudiziale.

In conseguenza del benefizio della esecuzione parata competente ai cedenti, o sieno traenti pel puntuale pagamento del prezzo delle cambiali cadute, non si ammette in giudizio alcuna eccezione, nè rimedio veruno per differirne la soddisfazione.

Molto potrebbesi dire sul modo di provare la esistenza del debito, e il cambio nel prenditore, ma in ciò sono applicabili i principii generali. In Livorno è uso dei prenditori rilasciare una specie di appunto, che indica le cambiali cadute, cui appone le firme il sensale e talvolta il prenditore. Questi fogli non hanno verun valore eccezionale alle regole ordinarie.

La sopra esposta regola però è soggetta all' eccezione delle compensazione, che sia in grado di fare il debitore del cambio, mediante un altro credito liquido e non soggetto a discussione, non solo perchè, secondo il diritto comune, la compensazione dei rispettivi crediti ugualmente liquidi tra le stesse persone, non può da alcuna di esse impugnarsi; ma ben anche perchè fra i negozianti ed in favore del commercio si ammette e sostiene la compensazione anche in quei casi, nei quali, secondo le regole del gius comune, non potrebbe aver luogo, eseguendosi essa di diritto con la semplice contrapposizione delle partite.

Ciò non pertanto è ricevuto nel foro che sieno rigettate e non ammesse, per esimersi dal pagamento delle cambiali, tutte quelle eccezioni che non essendo liquidate esigessero una lunga discussione, ma non già quelle facili, chiare e probabili; poichè le leggi municipali e la consuetudine mercantile, che si oppongono alle eccezioni, devono intendersi sempre limitatamente, vale a dire così, che mentre vogliono favorire il commercio, non pregiudichino soverchiamente uno de' contraenti.

Venendo impugnato dal creditore della cambiale il credito opposto al debitore in compensazione del chiesto pagamento della somma del cambio, o fattasi qualche altra eccezione di quelle che sieno ammissibili in simile materia, come sarebbe l'eccezione del dolo, si accorda dal giudice il deposito puro e non condizionato dell' importare della stessa cambiale, il quale deve restar sospeso, finchè dal giudice medesimo sia sommariamente e con prontissimo giudizio riconosciuto, se debba o no aver luogo l'opposta compensazione, per risolvere il deposito a favore dell' uno o dell' altro; oppure si offra idonea cauzione pel pagamento della somma, qualora venga così giudicato.

In questo principio si ha per massima di permettere anche la cauzione giuratoria pel pagamento di una lettera di cambio, qualora il traente eccepisca del dolo, o sia in caso di dar prove dell' estorsione e falsità della cambiale, mediante però il giuramento di non aver trovato altra cauzione non ostante le praticate diligenze.

Queste leggi debbono però essere intese in sano modo, per guisa che il giudice conoscerà sempre delle eccezioni di facile indagine. Così non sarà dal giudice obbligato il prenditore a pagare il cambio, allorchè il suo cedente inclinerà a rovina. Sarebbe cosa iniqua sottoporlo a grave rischio.

Occorre pure il deposito per pagamento del cambio, qualora il traente dal dì della data lettera a quello destinato per la soddisfazione del cambio fallisce, e si rendesse pubblico e notorio il di lui prossimo fallire; nel qual caso, siccome il libero pagamento nelle mani del traente sarebbe

a danno e in frode de' di lui creditori, così non può questo farsi dal prenditore al datore della lettera, ma deve depositarsi a favore di chi è di ragione, altrimenti sarà tenuto a doverlo fare doppiamente.

Questo deposito è tanto più giusto a favore del prenditore, in quanto che per le variate circostanze del traente, mancandogli quella sicurezza che era fondata sulla di lui idoneità, e che faceva parte dal contratto nel caso che la cambiale non fosse pagata alla scadenza, compete al prenditore il diritto di farsi cautelare per un caso simile, a somiglianza di ciò che accade nel contratto di compra, nel quale se avvenisse che la cosa comperata fosse in prossimo stato d'essere evitta, competerebbe al compratore il diritto di non pagarne il prezzo, se non gli si desse un'idonea cautela.

Può anche ottenersi la cautela del deposito o d'un mallevadore idoneo pel pagamento di una cambiale, qualora il remittente ricevesse il protesto di non accettazione; poichè nascendo in tal caso la verisimile presunzione che la tratta non venga pagata alla scadenza, nasce, all'opposto, nel prenditore della lettera, il diritto della stessa cautela.

Vedremo più sotto quali diritti competano al prenditore che paga il cambio nel caso di protesto di non accettazione o di fallimento del trattario; da questi diritti deve a fortiori argomentarsi il diritto di lui di ritenere o depositare il cambio.

In commercio, e specialmente nella materia cambiaria, non si ammette mai la eccezione del contato danaro contro i terzi, raramente fra i contraenti. A questo principio, fra i contraenti pone un limite la legge toscana che accorda tre giorni al preoditore pel pagamento del cambio, la quale dice: « Malgrado la dilazione, le cambiali sono cedute con giri o tratte regolari, perchè così vuole la necessità; ma contro la enunciazione di valuta ricevuta contenuta in queste cessioni, competerà contro il solo cessionario la eccezione *non numeratae pecuniae* al cedente. »

B. *Azioni competenti al prenditore contro il trattario.*

Poche cose diremo sopra i diritti contro il trattario accettante.

L'articolo 149 del Codice di commercio dice: « Non è ammessa opposizione al pagamento che in caso di perdita della lettera di cambio o fallimento del traente. » Questo articolo sanziona l'antico principio che accorda la esecuzione parata alle cambiali accettate.

L'articolo 172 del Codice di commercio dà forma precisa all'applicazione di questo principio, fissando che: « Indipendentemente dalle formalità prescritte per l'esercizio dell'azione in garanzia, il possessore di una lettera di cambio protestata per mancanza di pagamento, può, ottenendo il permesso del giudice, sequestrare conservatoriamente le cose mobili del traente, dei giranti e dell'accettante. » Il modo di esercitare quest'azione è poi determinato dalle procedure ed usanze di ciascun paese.

C. *Azioni competenti al possessore contro gli autori delle cambiali.*

V. Cambiale e Lettera di cambio.

D. *Eccezioni contro il domandato pagamento.*

Abbiamo veduto più sopra, che nell'interesse dei terzi divenuti proprietarii della cambiale per cessione regolare, non è apponibile veruna eccezione a favore di colui che deve pagarla.

Digitized by Google

Abbiamo ancora notato, che solo in due casi si ammettono opposizioni al pagamento delle cambiali per parte dei terzi ai termini dell'articolo 149 del Codice di commercio.

Ma il pagatore può opporre al presentatore delle eccezioni personali, con quelle restrizioni che l'interesse del commercio imponeva. Queste eccezioni devono essere di facile indagine, altrimenti non saranno ammesse: oltre quella di non contato danaro, della quale si è già parlato, altre ve ne sono che tutte si risolvono in eccezioni perentorie, come pagamento, compensazione e simili.

Articolo VI. — *Effetti del pagamento.*

Sono universalmente ricevute le seguenti massime del diritto cambiario: 1.° Per esigere una lettera di cambio, bisogna che sia pagabile a quello che ne domanda il pagamento, o pel tenore della lettera, o per ordine o cessione di quello che ne ha le ragioni o la procura. 2.° Se quello a cui la lettera di cambio è pagabile siasi reso fallito, i suoi creditori o quello per conto di cui è rimessa, può ottenere dal giudice la facoltà di esigerla. 3.° Chiunque paga una lettera di cambio deve conoscere quello che riceve, altrimenti corre rischio di non pagare validamente. 4.° Quello che riceve è mallevadore della verità degli ordini e della lettera stessa, salvo però ad esso lui la ragione del regresso contro gli autori.

Sopra tali principii venne seriamente stabilito, che chiunque paghi una lettera di cambio debba assicurarsi di pagare alla persona nominata per l'esazione, perchè pagando altrimenti, non può avere altro ricorso che verso quello a cui abbia illegittimamente pagato.

Che sia permesso a chiunque, purchè non sia persona incognita, di presentare per l'accettazione la lettera di cambio, quantunque non fosse il padrone e cessionario della medesima, ma solo commissionato per tale effetto, e venendo l'accettazione ricusata, di farne levar il protesto in nome di chi abbia la ragione di esigerla.

Che non sia necessario, per aver la ragione di esigere tal lettera accettata, di esser giratario della medesima, ma basti che la girata, ossia cessione, consti per altra lettera equivalente, sia prima, seconda, terza od ulteriore lettera.

Che chiunque, non essendo conosciuto, faccia istanza, perchè gli venga pagata la lettera di cambio, senza dare cauzione per la legittimità dalla sua persona, non possa pretenderne il pagamento.

Che non si faccia più luogo ad alcun reclamo rispetto alla legittimità della persona che abbia esatta la lettera di cambio, nè contro la sicurtà, nè contro chi abbia pagato, se nello spazio di anni due dopo eseguitone il pagamento, non siasi fatta, per questo effetto, alcuna domanda.

Il primo effetto del pagamento di lettera di cambio è quello, di liberare il pagatore da qualunque obbligazione derivante dalla lettera, essendo il pagamento principalissimo mezzo di liberazione. Il secondo è di trasferire in lui nei congrui casi le ragioni del possessore contro chiunque altro obbligato. Questa sorrogazione è legale, e così risulta dal solo fatto del pagamento. Abbiamo veduto più sopra, nell'articolo II, quali diritti conferisca il pagamento per intervento.

L'Art. 144 del Codice di commercio dice: « Colui che paga una lettera di cambio prima della scadenza, è responsabile della validità del pagamento. »

Due sono le sole opposizioni che i terzi a tenore dell'art. 149 possono opporre al pagamento della lettera di cambio; perdita della lettera a favore del

perditore; fallimento del possessore a favore dei suoi creditori; in conseguenza l'anticipato pagatore della cambiale non correrà varun rischio, se non allorquando sarà opposta alcuna delle due accennate eccezioni, ma per la seconda l'articolo 144 è assoluto per modo, che non varrà scusa di buona fede a favor dell'anticipato pagatore.

A. *Pagamento sopra le seconde di cambio.*

Possono esistere molte copie di una medesima lettera di cambio, o perchè furono tutte volontariamente scritte dal traente, come prevede l'art. 110 del Codice di commercio, o perchè furono richieste dal possessore, come concede l'art. 147. Nell'uno e nell'altro caso è importante fissare l'effetto del pagamento fatto dal trattario, ritirando la quietanza sopra una sola copia nel caso che le altre copie sieno in appresso presentate.

L'art. 148 non fa che sanzionare i principii fondamentali del cambio, allorchè prescrive: « Colui, che paga una lettera di cambio sopra una seconda, terza, ecc., senza ritirare quella sulla quale esiste la sua accettazione, non si libera rimpetto al terzo possessore della copia accettata. »

Tale è il rigor di diritto; ma in fatto l'incauto accettante potrà eccepire utilmente contro la mala fede del possessore della sua accettazione, per esimersi dal nuovo pagamento, o contro la mala fede di quello che riscosse il valor della cambiale, presentando la copia non accettata, o dalla mala fede del traente che pose in corso le due tratte con doppio effetto, all'oggetto di esser rilevato indenne.

Combinando questo articolo 148 col disposto dell'art. 145, si deve concludere che il trattario si libera sempre validamente, e rimpetto al traente, e rimpetto al presentatore, pagando sulla cambiale accettata.

La medesima liberazione sarà da lui ottenuta pagando sopra qualunque delle copie, allorchè non ne accettò nessuna; ma la liberazione non si estenderà fino al traente, se il traente non usò la precauzione indicata dall'art. 147, indicando cioè sopra ciascuna copia che il pagamento di una annullerà l'effetto dell'altra (art. 147). Il pagamento di una lettera di cambio fatto sopra una seconda, terza, quarta, ecc., è valido, allorquando la seconda, terza, quarta, esprime, che questo pagamento annulla l'effetto delle altre.

L'articolo è preciso, e però deve essere applicato senza restrizione; d'altronde il disposto ne è ragionevole.

Il terzo non si farà acquirente a titolo oneroso di una seconda copia di una cambiale, per le parole della quale egli è fatto accorto del rischio di non ottenerne pagamento. Perciò è giusto che il traente il quale, trascurando questa indicazione, pose in grado un possessore di mala fede d'ingannare un terzo, ne subisca le conseguenze.

Per queste ragioni la corte di Parigi, per esempio, sentenziò, il 14 gennaio 1830, che il girante il quale girò due copie della stessa lettera, senza fare la dichiarazione voluta dall'art. 146, fosse tenuto verso il terzo in buona fede, che divenne possessore a titolo oneroso della copia non pagata. È identità di ragione fra la tratta e la girata; fra il traente e il girante.

B. *Pagamento per intervento.*

Nell'Art. II, abbiamo veduto in che consista il pagamento per intervento: vediamone ora gli effetti.

Digitized by Google

L'art. 159 del Codice di commercio dispone: « Colui che paga una lettera di cambio per intervento è surrogato ai diritti del possessore, e obbligato all' osservanza delle medesime forme. Se il pagamento per intervento è fatto per conto del traente, tutti i giranti sono liberati, se è fatto per un girante, tutti i giranti susseguenti sono liberati. »

La surrogazione legale di pieno diritto concessa al pagatore per intervento nelle ragioni del possessore, è un eccezione ai principii più generali, pei quali senza il consenso del creditore non vi è subingresso intiero nelle sue ragioni. Il bisogno del commercio determinò l' eccezione.

Pei disposti dell' art. 159 appare che il pagatore per intervento subentra nelle ragioni del possessore, soltanto contro quello per cui paga, e mediante di questo, contro tutti gli obbligati a suo favore.

Così non solo potrà il pagatore per intervento rivolgersi contro tutti gli autori di cui pagò, ma tornerà ancora a ripetere la somma dal possessore, nel caso in cui possa per qualsiasi modo competere a colui per cui fu pagato una condizione d' indebito contro il possessore, o voglia darsi una eccezione per cui le domande di pagamento fatte dal possessore sarebbero state respinte.

È questa una necessità, perchè il pagatore per intervento non essendo che un mero surrogato nei diritti del possessore, è passibile di tutte le eccezioni opponibili al possessore, in guisa che le sue domande contro colui per cui pagò, saranno repulse da tutte le eccezioni che a questi competer possono contro il possessore.

Ultima conseguenza della surrogazione del pagatore nei diritti del possessore è la obbligazione del pagatore di adempiere a tutte le forme imposte dalla legge al possessore di cambiale non pagata, il quale vuole agire contro i suoi obbligati. Questa conseguenza è segnata nell' articolo 159 ed è rigorosissima. La vesta di gestor dei negozii assunta in un certo punto di vista dal pagatore, tende a farla vieppiù rigorosa.

III. Pagamento delle merci.

Questi pagamenti si effettuano o in danaro, cioè a contanti, o in memorie liquidate, in lettere di cambio, in viglietti ad ordine o pagherò, secondo la condizioni della vendita. Il pagamento delle merci non può esigersi che dopo la loro consegna, secondo le condizioni del contratto, e dopo riconosciute dal compratore della qualità stipulata, senza rifiuto e debitamente condizionate, e del peso e della misura verificati, e che il ricevimento infine abbia avuto luogo per parte dell' acquirente senza veruno richiamo, il che è un assenso tacito di non aver cosa ad opporre perchè ne sia eseguito il pagamento secondo le convenzioni. Operati che siensi una volta questa consegna per parte del venditore, e questo ricevimento per parte del compratore da una parte e dall' altra secondo i termini del contratto, o della convenzione verbale tra essi, o per l'intermezzo di un sensale, la vendita e la compera della mercanzie si sono confermate, e deve il pagamento seguire secondo le clausule del contratto; nè possono più ammettersi richiami per tardarne o rifiutarne il pagamento, attesochè avrebbero dovuto aver luogo per parte del compratore avanti il ricevimento e all' atto della consegna della mercanzia.

IV. Pagamento della assicurazioni marittime.

L'articolo 200 del Codice di commercio stabilisce che: « L'atto di intimazione pel sequestro del bastimento enuncia la

somma di cui si richiede il pagamento. » In mancanza di pagamento o di deposito per parte degli aggiudicatarii dei bastimenti, il bastimento viene messo in vendita ed aggiudicato tre giorni dopo eseguita una nuova pubblicazione ed un nuovo affisso, a nuovo incanto a danno degli aggiudicatarii, i quali sono anche sottomessi all' arresto personale pel pagamento di ciò che manca, dei danni, degli interessi e delle spese (art. 209). Se l' epoca del pagamento non è fissata dal contratto pegli oggetti assicurati che perirono, l' assicuratore è in obbligo di pagare l' assicurazione tre mesi dopo la notificazione dell' abbandono (art. 382). Gli atti giustificativi del carico e della perdita sono notificati all' assicuratore prima che possa essere convenuto pel pagamento delle somme assicurate (art. 303). L' ammissione alla prova dei fatti contrarii non sospende la condanna dell' assicuratore al pagamento provvisionale della somma assicurata con l' obbligo dell' assicurato di dare cauzione (art. 384). L' assicuratore non può, sotto pretesto di ritorno del bastimento arenato o naufragato, dispensarsi dal pagare la somma assicurata (articolo 385).

Sono prescritte tutte le azioni di pagamento per nolo del bastimento, salarii e stipendii degli ufficiali, marinai ed altre persone dell' equipaggio, un anno dopo terminato il viaggio; per somministrazione di legname ed altre cose necessarie alle costruzioni, equipaggiamenti e vettovaglie del bastimento, un anno dopo che tali somministrazioni sono state fatte (art. 433).

V. Cessazione dei pagamenti.

Ogni negoziante che cessa di fare i suoi pagamenti è nello stato di fallimento. Ogni fallito, entro tre giorni dalla cessazione dei pagamenti, sarà in obbligo di farne la dichiarazione alla cancelleria del tribunale di commercio: il giorno in cui avrà cessato di fare i suoi pagamenti sarà compreso nei tre giorni. Qualsivoglia somma pagata nei dieci giorni che precedono l' apertura del fallimento per debiti commerciali non iscaduti, è restituita. Qualunque atto o pagamento fatto in frode dei creditori è nullo. L' apertura del fallimento rende esigibili i debiti passivi non iscaduti, riguardo agl' impegni di commercio, pei quali il fallito si troverà essere uno degli obbligati; gli altri obbligati poi non saranno tenuti se non a dare cauzione pel pagamento alla scadenza, quando non vogliano pagare immediatamente.

(Azuni — Ricci.)

PAGARE *di contanti*. Vale pagare in moneta coniata.

(Alberti.)

PAGATURA. V. Pagamento.

PAGETOPEO. Diedesi questo nome ad uno stromento simile all' Atmidometro di Bellani (V. questa parola) per fare il vuoto mediante il vapore.

(G.**M.)

PAGHERÒ. Dopo quanto si è detto nell' articolo Pagamento, e negli altri in esso citati, non ne resta qui che a dare pochi cenni, intorno a ciò che propriamente intendesi per *pagherò*, ed agli obblighi e diritti che da esso dipendono.

Il pagherò quand' anche si stenda con qualcheduna delle formole solite apporsi nelle cambiali, si riduce però ad una mera confessione di debito unita alla promessa di estinguerlo in un dato tempo, espressa con una formola semplice e suscettibile di qualunque cessione, senza le solite formalità notarili, in forza della clausola *all' ordine S. P.*, quale suole aggiungersi in simili ricapiti.

Quindi la differenza fra le cambiali e i pagherò apparisce chiaramente dalla diversa forma del ricapito; il pagherò non

è una lettera di cambio, perchè non è diretta ad alcuno; non contiene alcun mandato od ordine diretto ad alcuna terza persona di pagare per conto del mandante; non contiene alcuna tratta, e molto meno il giro da una piazza all'altra, che è ciò che forma la caratteristica della cambiale.

Non ostante tale differenza, si è in alcune piazze di commercio accordato ai pagherò gli stessi privilegii delle lettere di cambio, qualora sieno fatti con le formole e per le cause dalle leggi prescritte.

In alcuni stati, ove i pagherò ossiano biglietti bancarii, godono gli stessi privilegii delle lettere di cambio, non hanno però alcun effetto qualora si spediscano da coloro che non sono negozianti.

(Azuni.)

PAGINA. Propriamente carta od anche facciata di un libro. Nella tipografia intendesi sempre in quest'ultimo senso.

(Alberti.)

Pagina. Negli alberi e nella massima parte dei vegetali, si applica il nome di *pagina* tanto alla superficie superiore che alla inferiore delle foglie. Chiamasi *pagina superiore* quella ch'è più levigata, meno rugosa e meno pelosa, e dicesi *inferiore* l'altra, o il rovescio della foglia che guarda la terra. Quest'ultima esercita l'ufficio d'inspirare, mediante i vasi assorbenti, di cui è abbondantemente sparsa, le diverse sostanze gassose, come pure l'umidità, che si trovano sparse nell'atmosfera. La superiore, al contrario, viene destinata ad emanare e ad espellere i diversi fluidi gassiformi, che sono superflui al vegetale stesso.

(Bertani.)

PAGLIE. Abbenchè sotto questo nome, come già vedemmo nel Dizionario, intendasi più particolarmente il fusto o culmo dei cereali, dopo che con la trebbiatura se ne separarono i grani e le spiche, applicasi desso tuttavia anche ai fusti di altre piante per lo più graminacee ed anche alle foglie del formentone, sicchè nel presente articolo di aggiunta a quello datosi nel Dizionario, prenderemo in considerazione le diverse sostanze comprese sotto questa denominazione comune.

In generale, altro non sono le paglie che un prodotto accessorio, il quale, solo in pochi casi, come talvolta nella segala, può superare d'importanza il valore del grano medesimo. Per lo più tuttavia non vi si ha riguardo, sia nella coltivazione, come nel tempo e nel modo di fare le raccolte dei grani, e si è veduto nel Dizionario quale proporzione se ne ottenga in tal modo. Da questa massima sono da eccettuarsi soltanto alcuni casi, in cui le paglie destinansi a lavori molto delicati e d'un certo costo. Così, per esempio, vedemmo a questo stesso articolo nel Dizionario, come si scelgano dai campi d'orzo le paglie per quei lavori di tarsia che con esse si fanno, e che vennero ivi minutamente descritti.

Un caso nel quale coltivansi piante di cereali appositamente per averne la paglia, sacrificandone il grano o guardando come prodotto semplicemente accessorio il poco che si può ricavarne, è quando s'abbia la mira di procurarsi il materiale per quelle treccie onde si fanno i cappelli, che la Toscana specialmente sa lavorare con tanta finezza da costituirne uno dei rami più importanti di commercio di essa. Perciò limiteremo il nostro dire sulla coltivazione speciale della paglia all'indicazione dei metodi usati per ottenere quella pei cappelli in Toscana.

Il grano che si destina a questa coltivazione non è molto dissimile da quello che serve alla panificazione; solamente è meno stiero che sia dimagrato, e perciò maggiormente si estima quanto è più minuto.

Sopra una collina scelgasi un terreno piuttosto magro, e diremo sterile, perchè così la pianta vegeterà pochissimo da principio, e soltanto rapida e quasi ad un tratto s'innalzerà, allorchè starà apparecchiandosi alla fruttificazione. Nella scelta del terreno sta il principale soggetto di questa coltura, alla quale pochissime cure si possono e si devono dare.

Rotto il terreno in estate col mezzo anche dell'aratro, al principio d'autunno lo si lavora una seconda volta, e senza coltivarlo dividesi in porche. Quindi si semina più fitto del comune, e così quando spunta, il campo presenta allo sguardo una specie di prateria bene vestita di erba. La quantità di semente varia a norma della fertilità del terreno e della grossezza del grano.

Le erbe estranee non si svelgono, perchè ciò riesce difficile e faticoso, atteso l'intimo loro miscuglio con le pianticelle del grano; e, per quanto asciutta corra la stagione, non devesi mai annaffiarlo, anche se facile fosse la cosa.

Intanto nella successiva primavera quasi ogni culmo porta a suo tempo una spighetta estremamente magra e poco sviluppata, nella quale qua e là vedesi qualche fiore. Quando qualche seme allega ed è mezzo formato, allora è il tempo da mietere; epoca che in Toscana giugne alla fine di maggio. Se però vicino alla raccolta il tempo minacciasse di piovere, non si tardi ad eseguirla e con tutta sollecitudine ed operosità, dappoichè se a due giornate piovose succedesse forte il caldo od anche una ostinata siccità, gli steli o si indurirebbero di soverchio, o si farebbero di troppo rigogliosi, ciò che basterebbe a delodere in gran parte la speranza del coltivatore.

La raccolta della paglia preziosa si eseguisce in tempo asciutto, nelle ore calde e con grande cura. Le piante si svelgono con le radici, scuotendone mano a mano la terra, e formandone, come si dice nell'arte, *manate*, ossia manipoli o piccoli covoni, che si legano leggermente e come quelli del grano comune.

In cosiffatta guisa la paglia si svelle giovane e verde, e diremo immatura, pel che ha bisogno di essere seccata.

Se il tempo è bello, la si lascia sul luogo esposta all'azione solare fin che venga perfettamente asciutta. Ma se vi è minaccia di pioggia, la si porta dappresso al fabbricato, affinchè si possa metterla al coperto, dappoichè le goccie di acqua che vi cadono allorchè è vicina al compiuto asciugamento la macchiano irremediabilmente.

Si fa in appresso la cernita di questa paglia, separandola secondo il grado suo di finezza e la lunghezza degli steli di essa. Suolsi adoperare pei cappelli più fini quella parte che stendesi dalla base fino al primo nodo, riserbando pei cappelli dozzinali, quel tratto che è fra il primo ed il terzo nodo.

Le altre paglie, come dicemmo, non sono il prodotto di apposite coltivazioni, ma un prodotto accessorio di quelle dei grani.

Le cure necessarie da aversi per la raccolta e conservazione della paglia, variano, come è ben naturale, secondo l'uso al quale si destina, altre essendo quelle per la paglia fina da cappelli o simili, che dee scrupolosamente guarentirsi da qualsiasi alterazione, altre quelle per la paglia che dee servire di cibo ai bestiami, altre finalmente quelle per la paglia che si destina ad uso di letto pei bestiami medesimi, per distendersi come concime sui campi, per usarsi in grossolani lavori di legature, coperture dei casolari ed altro.

In generale, suolsi serbare le paglie in Granai, Fienili o simili, intorno al cui modo di costruzione ed alle qualità che

in essi richieggonsi, si è detto a quelle parole, limitandoci qui a notare come giovi che sieno quei locali asciutti e ventilati, e che rinnovasi almeno una o due volte all'anno la paglia, mutandola di sito. Ciò che più importa in generale si è preservare la paglia dall'eccesso dell'umidità, non potendosi conservare, per darle poscia come cibo ai bestiami, quelle che vennero bagnate o rovesciate prima che se ne facesse il raccolto, e neppure quelle dell'avena che rimasero strette in covoni, le quali non potrebbero più servire che di strame. Le paglie dei frumenti attaccati dalla carie o dal carbone, devono anche esse tenersi separate, evitando di spargerne sopra terre coltivate a grano, nelle quali manterrebbero la infezione di cui portano i germi.

Più spesso ancora serbasi la paglia in Biche o Pagliai, pei quali rimandiamo a quelle parole, osservando solo che nel caso in cui la paglia debba servir di foraggio abbiasi ad evitare che prenda rattivo odore per la vicinanza di scuderie, latrine o simili, che ammuffisca per essersi ammucchiata ancora umida, o perchè vi abbia penetrato la pioggia, che finalmente venga insozzata da una polvere eccessiva o dagli escrementi dei gatti, del pollame e simili.

Quanto alla durata della paglia conservata con le debite cure e non ispezzata, diremo poter esser questa notevolissima, avendosene veduta di quella conservata da più di un secolo, senza che presentasse alterazione veruna.

Siccome le qualità, che nelle paglie richiedonsi, variano secondo gli usi tanto diversi di esse, così mal si potrebbe tenerne qui generale discorso, riserbandoci di indicarle in appresso, quando toccheremo di questi usi medesimi, limitandoci per ora ad un qualche cenno sulla composizione di alcune di esse.

Incominciando dalle paglie di frumento, può valutarsi ad un 48 per o/o la proporzione di parti nutritive di essa, oltre a poca albumina e meno ancora fosfato di calce. Bruciata, dà 96 $\frac{1}{2}$ per o/o di parti combustibili; 3 per o/o di terra silicea, e $\frac{1}{2}$ per o/o di potassa, soda ed altro. Zenneck di Hohenein, avendo analizzato 6 oncie di paglia matura del frumento di Sicilia *(triticum siculum)*, ne ebbe i seguenti prodotti:

Materia grigia priva di amido	grani	32
Residuo grigio con più o meno di amido	»	121
Zucchero	»	21
Albumina	»	5
Muco con materia estrattiva ossidata	»	115
Materia estrattiva ottenuta con l'etere	»	14
Materia estratta con la potassa	»	52
Legnoso quasi puro	»	120
Totale	»	480.

Secondo questa analisi si sarebbero trovate almeno 328 parti di sostanze nutrienti, cioè un 68 per o/o.

Nell'articolo Orzo in questo Supplemento, vedemmo salire ad un 49 per o/o la parte nutritiva della paglia di esso, e ad un 94 $\frac{1}{2}$ per o/o le parti acquose e combustibili della paglia medesima.

La paglia di segala, cresciuta in suolo argilloso e fertile, contiene un 52 per o/o

di parti nutritive: bruciata lascia un 3 per o/o di ceneri, 2 $\frac{3}{4}$ delle quali sono di silice, e gli altri $\frac{1}{4}$ di soda e potassa.

La paglia d'avena cresciuta nelle stesse condizioni della precedente, tiene un 52 $\frac{1}{2}$ per o/o di parti nutritive, e lascia, bruciando, 4 $\frac{4}{5}$ di ceneri, formate di sali diversi.

La paglia del miglio, cresciuta in terra grassa ed argillosa, si trovò contenere 61 $\frac{1}{2}$ per o/o di parti nutritive, e dare, bruciando, un 5 per o/o di ceneri, composte di sostanze diverse, fra le quali abbondava specialmente il silicato di potassa.

La paglia del saraceno venuta in una palude posta a coltivazione mediante l'incineramento, diede 46 $\frac{1}{4}$ per o/o di parti nutritive, ma l'estratto acquoso ne riuscì molto acido, acre ed astringente. Bruciata, lasciò 3 per o/o di ceneri di sostanze diverse.

La paglia o foglie di formentone, su 100 parti ne contiene 74 di sostanze nutritive, e ne lascia 4 di ceneri quando si brucia.

In generale, la proporzione della fibra vegetale è presso a poco la stessa in tutte le paglie dei cereali.

Venendo alle paglie di piante leguminose, quella delle fave contiene 48 per o/o di sostanze nutritive, e con l'abbruciamento lascia 3 centesimi di sostanze diverse non combustibili, che contengono principalmente del cloro, dell'acido fosforico e della potassa.

La paglia dei piselli calcolasi contenere un 69 per o/o di parti nutritive, e le sue ceneri, nella proporzione di un 5 per o/o, contengono poca soda e poco cloro.

La paglia della lente contiene di parti nutritive un 61 per o/o, e lascia, bruciando, 4 per o/o di residuo, in cui vi ha un poco di acido solforico.

La paglia di veccia contenendo un 46 per o/o di sostanze solubili nell'acqua, è uno dei foraggi più facili ad essere alterati dalla pioggia. La sua proporzione di parti nutritive, giunge ad un 56 per o/o, e lascia 5 per o/o di ceneri, ricche di potassa, di calce, di magnesia, di acidi solforico e fosforico, e di cloro.

Finalmente, la paglia del colza, se si vuol dare questo nome agli steli di quella pianta, contiene un 45 per o/o di parti nutritive, e, bruciata, lascia un 4 per o/o di ceneri composte di potassa, soda, calce, magnesia ed altri sali. Con la sua fermentazione producesi molta ammoniaca.

Di questi brevi cenni sulla composizione delle diverse specie di paglie, dovremo sovente in questo articolo richiamare la memoria pel lume che da essi deriva intorno alla capacità loro, più o meno grande, a prestarsi ad usi diversi. Primieramente vedesi, per esempio, da essi, come possano molte paglie rendersi utili in qualità di concime all'agricoltura.

Quindi un buon uso, al quale potesse essere destinata, sarebbe quello di sotterrarla con l'aratro ad orecchione, seguita appena la raccolta: aumenterebbe così tanto più la massa dei concimi, quanto più s'inoltrasse anch'essa a diventare concime. Sollevando la terra, la disporrebbe a lasciarsi più facilmente penetrare dal calore del sole e dall'aria dell'atmosfera, i quali mezzi determinano la fermentazione putrida. Una tale aratura avrebbe inoltre il vantaggio di arrestare la vegetazione delle erbe cattive, e di farle perire in terra prima che si potessero schiudere e diffondersi a danno della messe susseguente: se si ritarda troppo l'aratura delle stoppie, va perduto assolutamente questo doppio scopo d'utilità: siffatta pratica ci dispenserebbe dal triturare la paglia usata per concime, come vorrebbe Davy.

Nascerebbe ora la questione se fosse più utile sotterrare la paglia naturale

ovvero fermentata. Gli antichi, i quali accordavano maggior valore ai concimi vegetali di quello che agli animali, dopo avere classificato in primo luogo la cenere, forse per la sua prontezza di attività e per una qualche facoltà di allontanare dal campo gli insetti nocivi, assegnavano onorevole posto al concime proveniente dalla scomposizione di erba e di paglia. Non ripetendo impertanto quanto in proposito dissero Teofrasto, Catone e più tardi anche Plinio, ma venendo a tempi più vicini, il Crescenzio, con quella sua ordinaria esattezza ed eleganza, dice « che il letame senza animali si può fare in questo modo; cioè che nel verno si getti la paglia od altri strami nelle vie lotose e nelle curti, ovvero fossati, ed in qualunque fosse si sieno. E quando vi sarà quindici dì, e sarà scalpicciato e molle dalla pioggia, si raunа, e a un monte di letame dopo alquanti dì si riduce, e fassi largo dissopra e cavo, acciocchè l'acqua piovana riceva, e quando così sarà per tutta la state dimorato si sparge nei campi. » I progressi delle scienze fecero però conoscere che nella putrefazione all' aria libera, alcuni importanti principii vanno perduti, i quali appunto perchè possano essere utili e alla terra e alla vegetazione è di vantaggio conservare.

Abbiamo in fatto veduto nell' articolo Concime in questo Supplemento (T. V, pag. 390), come il celebre Davy suggeriva di usare a quello scopo la paglia secca e sminuzzata, le quali norme parrebbe fossero solo da osservarsi nelle terre leggere, poichè in quelle forti val meglio sotterrare la paglia senza tagliarla, perchè i culmi di essa giovano, diminuendo la coerenza delle glebe terrose e dividendo gli strati inferiori.

Una prova del vantaggio che reca la paglia adoperata a quel modo, ebbesi nel fatto di un agricoltore, il quale, aperto un solco e dispostevi le patate di semina, invece che coprirle di letame, come usava da prima, provò a sovrapporvi poca paglia secca di segala, ricoprendo il tutto di terra e passandovi l'aratro, ottenendo in tal guisa un raccolto bellissimo.

Pessimo uso è quello di bruciare la paglia sul luogo o nei forni, per usar poi qual concime la cenere, disperdendosi con la fiamma molti utili principii. Un uso lodevole piuttosto è quello di farla macerare alquanto nell' orina, poi sotterrarla innanzi che putrefaccia, nel qual caso gli effetti della paglia molto si avvicinano a quelli dello strame, di cui più innanzi diremo.

Lo Sprengel classifica come segue le paglie riguardate quali concimi, disponendole successivamente in ordine decrescente della attività loro: paglie, 1.° di colza; 2.° di veccia; 3.° di saraceno; 4.° di fave; 5.° di lenti; 6.° di miglio; 7.° di piselli; 8.° di orzo; 9.° di frumento; 10.° di segala; 11.° di formentone; 12° di avena.

Boussingault e Payen determinarono le proporzioni di azoto contenuto nelle paglie, e le quantità da usarsi conseguentemente di ciascuna di esse nel modo seguente:

	Azoto per 100	Equivalente	Concime per ettaro
Paglia di piselli	1,79	22,34	6,702
» di lenti	1,01	39.60	11,880
» di miglio	0,78	51.28	15,384
» di frumento vecchia .	0,49	81 60	24.990
» di avena	0,28	142,85	42,885
» di frumento fresca .	0,24	166 66	49.998
» di orzo.	0,23	173.90	52.170
» di segala	0,17	235,29	70,587

Le paglie delle leguminose, come si vede, sono più ricche di azoto di quelle dei cereali, e contengono anche una maggior quantità di sali di potassa. Mediante la putrefazione forniscono una forte proporzione di acido ulmico e sviluppano più ammoniaca delle paglie dei cereali. Bisogna dunque servirsene di preferenza a queste ultime nella preparazione dei letami.

La paglia dei cereali, povera di azoto e di sali alcalini, contiene silice e fosfato di calce in forte proporzione.

La paglia di avena è più ricca di potassa delle paglie degli altri cereali; così anche i terreni che contengono quest' alcali producono bellissima avena. I terreni magnesiani convengono particolarmente alla coltura del grano saraceno, che ha una paglia in cui si trova una forte quantità di magnesia.

Non è da tacersi sul proposito della paglia usata per concime la strana idea di Paillard e Bernard, i quali intendevano con essa niente meno che ad una totale riforma dell' agricoltura, volevano, cioè, che si potesse coltivare il frumento senza arature, zappature, vangature, erpicature e senza letame animale, seminandolo sopra uno strato di paglia; a provare la sufficienza del qual metodo si era mostrato poter crescere il frumento in tal modo anche stendendo la paglia sopra una lastra di vetro. Questi esperimenti, ripetuti dallo Stancovich con buon successo, sono certamente curiosi ed interessanti alla fisiologia vegetale, e perciò meritevoli di essere ricordati; ma l' agricoltura, nella quale, oltre all' ottenere il frumento, interessa d' averne in copia e di buona qualità, nè poteva, nè volle farne alcun conto. Un altro sperimento fattosi in Cornovaglia da un certo Furney, e dal quale più probabile forse sarebbe in alcuni casi trarre profitto, sembra fondarsi, più che sulle proprietà concimanti della paglia, sulla poca sua conducibilità pel calorico. Il metodo di Furney, chiamato da lui *furneismo*, consisteva nel coprire leggermente con paglia, od anche con ramoscelli d' albero verdi o secchi, un campo seminato a prateria, nel qual modo l' erba vi cre-

sceva con rapidità straordinaria. In un club esperimentale di Cornovaglia, il presidente nel comunicare questi fatti dichiarava averne riconosciuto la verità. Al principio del maggio fece coprire leggermente con paglia longa una prateria di tre acri, impiegandone 80 libbre all' acre. Cinque settimane dopo, la parte così coperta diede 5000 libbre di foraggio verde più che un prato d' uguale estensione che non era stato coperto. Levatane la paglia, vi si misero a pascolare 115 pecore, ed otto giorni dopo vi si misero ancora 26 buoi. Essendo l' erba recisa a fior di terra dal dente di questi animali, si stese la stessa paglia sul prato, e quattordici giorni dopo l' erba aveva di nuovo gettato con molta forza. Immediatamente levatasi la paglia, parve che le pecore preferissero quell'erba che non era stata coperta; ma dopo che rimase scoperta per 24 ore all' aria ed al sole, la mangiarono di nuovo volentieri. Il presidente del club soggiongeva aver fatto coprire in tal guisa una superficie di 24 acri, i quali gli avevano dato un abbondante foraggio, mentre un suo vicino ne aveva raccolto pochissimo, ed eccitava a ripetere la prova.

In generale tuttavia, di raro o non mai stendesi la paglia a dirittura sul campo, ma la si utilizza prima per farne Lettiera agli animali, adoperandola poscia mista con le orine e cogli escrementi di quelli, ed è anzi questa la principale e più abbondante qualità di letame che impiegasi nelle campagne. Tanta l' importanza si è di questo uso, che non si possono abbastanza biasimare quegli agricoltori, i quali, per una fallace avidità, vendono le loro paglie o le adoperano per bruciarle nei forni od altro, mentre il profitto che ne traggono dall' usarle quale concime è di gran lunga superiore a quello che nei modi anzidetti possono averne.

La qualità della paglia da adoperarsi per Lettiera, dipende, come a quella parola si è detto (T. XVII di questo Supplemento, pag. 464), principalmente dalle circostanze, cioè dalla natura delle paglie che si possaggono, poscia dal comodo più o meno grande che recano agli animali, finalmente dal grado di fertilizzazione che hanno. Inoltre, si adoperano possibilmente più o meno lunghe secondo la qualità delle terre coi vanno applicate, giovando le paglie lunghe nei terreni argillosi, le corte in quelli leggeri. Nell' articolo Lettiera addietro citato, vedemmo discusso fino a qual punto sia dessa necessaria, e si disse la utilità di serbare piuttosto la paglia quale foraggio, nel qual modo serve da ultimo parimenti di concime e con maggior frutto. Siccome vedremo più innanzi però, non potere oltrepassarsi un certo limite nell' uso della paglia come foraggio, così è difficile in un podere far consumar ai bestiami tutta quella che si produce, ond' è che una gran parte di essa può sempre utilizzarsi per lettu, destinando specialmente a questo uopo quella che come cibo tornerebbe meno gradita e che i bestiami stessi lasciano a parte nelle rastrelliere.

Quanto si disse sugli effetti della paglia sola per fecondare le terre, bastano a persuadere dell' utile che deve recare unita con gli escrementi, nel qual caso avrà inoltre l' offizio di mitigare la attività eccessiva di quelli, e far così che le piante ne profittino più a longo e con minore pericolo. Importanti saranno per altro a tale proposito le avvertenze che porgemmo all'articolo Lettiera circa la frequenza con cui dee questa mutarsi, imperciocchè da tale circostanza dipendono le proporzioni di letame e di paglia che si trovano unite, ed esser vi dee certamente una tale misura che sia più vantaggiosa d' ogni altra. Siccome però questa apparirà secondo la natura delle terre ed i bisogni

di esse, così spettera all' agricoltura avveduto la stabilirla opportunamente.

Di ciò che riguarda i vantaggi e discapiti dello spargere sul suolo la paglia che servì di lettiera, tratta appena dalla stalla, o dopo lunga macerazione, si è parlato abbastanza negli articoli Concima e Lettiera in questo Supplemento.

Utilissimo impiego che fa della paglia l' agricoltura ed anche l' industria talvolta, quello si è di darla per cibo agli animali che si allevano, o ingrassano, o si adoperano nei lavori dei campi o delle officine. Innanzi però che farsi ad esaminarne gli effetti, osserveremo non tutte le sostanze, da noi comprese sotto il nome di paglia, prestarsi all' uopo ugualmente, perchè a non tutte dotate delle qualità necessarie per farla gradire agli animali, e non tutte nutritive ugualmente. Porgemmo alcuni cenni su questo ultimo soggetto in addietro, parlando della composizione delle diverse paglie, ed un qualche lume in proposito può aversi aziandio dalla quantità di azoto per cento che esse contengono, la quale venne indicata allorchè si considerarono gli effetti delle varie paglie come concimi. Nell' articolo Foraggio in questo Supplemento (T. IX. pag. 296) considerarousi la facoltà nutritiva di varie paglie secondo diversi autori, ed in quello Nutrimento (T. XXIX, pag. 309), vedesi la proporzione di sostanze atte a convertirsi in grasso contenute in alcune di esse. La differenza della facoltà nutriente trovata da varii autori, ed indicata nel luogo citato dell' articolo Foraggio, mostra però quanto incerta sia tale determinazione: ed in fatti, confrontando con quei dati la classificazione seguente data dallo Sprengel delle paglie usate come foraggio, si vedrà avere anch' esso stabilito misure da quelle diverse. Egli crede pertanto che le paglie possano disporsi come segue per la loro utilità decrescente, come cibo pegli animali: paglia 1.° di miglio, 2.° di formentone, 3.° di lenti, 4.° di veccia, 5.° di piselli, 6.° di fava, 7.° di colza, 8.° di orzo, 9.° di segala, 10.° di formento, 11.° di avena, 12.° di saraceno.

Se oltre che sotto l' aspetto della loro facoltà nutritiva guardansi le paglie in generale sotto la loro attitudine a servir di foraggio, l' ordine anzidetto viene ancora invertito, e quella di frumento, per esempio, che ivi occupa uno degli ultimi posti, si riguarda invece come la migliore. Crediamo perciò utile di dar alcuni brevi cenni sulle varie paglie considerate sotto questo aspetto.

La paglia di avena non è molto grata ai cavalli, e lo è piuttosto alle pecore ed alle vacche; ma è da avvertirsi che per queste ultime ha il grave difetto di comunicare un amaro sapore al loro latte. Del resto, quando è cresciuta in suolo ricco ed argilloso, tiensi nutritiva quanto quella di segala; facilmente però si guasta, e moltissima se ne perde per l' uso di ridurre l' avena in covoni, col che la paglia rimane alterata abbastanza per non potersi più adoperare qual foraggio. Può con essa farsi quel così detto *miscuglio* che, come vedremo, è una delle maniere di somministrare agli animali le paglie. Questa paglia è buona quasi al pari del fieno, quando si mieta innanzi al compiuto maturamento della semenza; semprechè però si badi bene di non lasciarla imverire, e meno ancora ammoffare o putrefare.

La paglia dell' orzo ha il difetto d' essere forse più dura ed aspra di tutte, motivo pel quale molti animali la rifiutano; vi si ripara, peraltro, bagnandola prima, e siccome è molto saporita ed uguaglia quasi quella di segala per la sua facoltà nutritiva, così diviene allora un vantaggioso e grato alimento, sola o

mescinta col fieno. Non è però da tacersi che partecipa, benchè in minor grado, della proprietà della paglia d'avena, di comunicare un sapore amaro al latte degli animali che con essa si cibano.

La paglia di segala, se provenisse da un terreno fertile ed argilloso, e si coglesse per tempo, supererebbe quella del frumento per la sua facultà nutritiva, e siccome è molto tenera, formerebbe quindi un foraggio buonissimo. D'ordinario però proviene da terreni aridi, e si lascia a lungo sul piede dopo maturato il grano, ond'è che allora diviene meno nutritiva di tutte quelle dianzi accennate, e di raro si adopera per cibo ai bestiami. Bosc riferisce aver veduto nella Sciampagna tagliare la segala qualche tempo innanzi alla maturità, con lo scopo unico di utilizzarne come foraggio la paglia. I molti usi, d'altra parte, che, come vedremo, ha la paglia di segala nelle arti, rendono meno premurosi di ridurla atta a darsi ai bestiami.

La paglia di miglio abbonda molto di parti nutritiva, ed è un ottimo foraggio, purchè non abbia fermentato, lucchè succede facilmente se si ammucchia nel raccoglierla. Sarebbe migliore tuttavia se contenesse una maggiore quantità di albumina e di fosfato di calce, alla scarsezza dei quali principii giova supplire con opportuni miscugli.

Sembra molto avvicinarsi alle proprietà della precedente anche la paglia di riso.

La paglia del saraceno vedesi spesso rifiutata dagli animali, cui certo non torna aggradevole, locchè forse deriva dal sapore disgustoso che vedemmo in addietro trovarsi nell'estratto acquoso di essa.

Gli animali sono molto avidi della paglia di formentone, la quale, del resto, abbonda molto di parti nutritive, come si è in addietro veduto.

I cavalli e la pecore mangiano volentieri la paglia della fava, se venne raccolta con le debite cure e non è soverchiamente matura.

La paglia di lente è quella più stimata come foraggio, equivalendo quasi al miglior fieno, e si affà meglio agli animali, che alcune altre paglie, anche più ricche di principii nutritivi, per ciò che contiene maggior copia di sale marino.

La paglia dei piselli è anch'essa una delle migliori che si conoscano per le pecore specialmente, alle quali tuttavia non si dee somministrare abitualmente, sennonchè innaffiandola con acqua salata o dando un po' di sale agli animali che si cibano con essa. Ai cavalli non conviene questa paglia, poichè produce loro delle coliche.

La veccia dà una paglia, che, quando sia preservata dalla umidità e dalla pioggia, che si è detto quanto facilmente la alteri, è un buon foraggio per nutrire le pecore, ed i cavalli ne sono molto ghiotti, sicchè procurasi un eccellente foraggio seminando delle veccie con segala di primavera e facendola seccare a guisa di fieno.

La paglia, se così può dirsi, del colza, finalmente, è buona per le pecore, cui si suol darla tagliata molto minuta, bagnata nell'acqua calda, poi mescinta con crusca o con le stiacciate che rimangono dalla spremitura dell'olio, quindi lasciata fermentare alcun poco.

Considerate così le diverse qualità delle paglie, più o meno adoperate come foraggi, secondo le piante dalle quali provengono, dunque è inoltre osservare la loro qualità e proprietà non essere sempre le stesse, ma potersi modificare secondo le circostanze diverse. In generale, variano le qualità intrinseche delle paglie secondo il clima ed il suolo sopra il quale vegetarono le piante; così sono più zuccherine quelle al mezzo giorno che al settentrione,

più in un terreno secco che in un acquoso. Anche la varietà delle piante stesse grandemente influisce sulla bontà delle loro paglie; quelle, per esempio, dei frumenti a stoppia massiccia, che coltivansi nel mezzogiorno, sono certamente migliori di quelli a stoppia vuota, che coltivansi anche nel mezzogiorno, ma sono i soli che si abbiano nel settentrione. Finalmente, le qualità delle paglie cresciute negli stessi luoghi e da piante della stessa natura, dipendono anche dall' andamento dell' annata più o meno piovosa, dalle circostanze che precedettero od accompagnarono la raccolta, dalle precauzioni che si presero per la loro conservazione, e da altre simili circostanze, eventuali più o meno.

La bontà della paglia di frumento, che è la migliore per foraggio, come dicemmo, e pei cavalli principalmente, si riconosce dai seguenti caratteri: gli steli sono sottili e flessibili, e conservano le loro foglie; il colore n'è bianco pallido e giallo dorato sono lucenti; le loro spighe sono guernite delle lor pale o calici; se la paglia è battuta di fresco, il suo odore è aggradevole, il suo sapore dolce e zuccherino. Alcune piante graminacee o leguminose trovansi frammiste ai piedi dei fasci; vi si trovano pure il vilucchio ed altre erbe buone; in tal caso, le si dà il nome di *paglia da foraggio*, ed è quella che preferire si dee pel nutrimento dei cavalli.

È molto raro che crescano fra la paglia erbe nocive; tuttavia questo può avvenire. Così l' ebbio cresce fra le piante cereali nelle terre umide; il loglio pur troppo abbonda negli anni piovosi. Queste piante, soprattutto quando vanno guernite delle loro sementi, possono essere molto nocive alla salute dei cavalli, e si devono attentamente levare.

La paglia perde ben presto le sue qualità se rimane esposta alla pioggia o venga rinchiusa in luoghi umidi e poco ventilati. Quella dei grani rovesciati o rimasti troppo a lungo in covoni e chiusa prima che fosse asciutta perfettamente, va gradatamente deteriorandosi, e finisce col divenire affatto inetta al nutrimento dei bestiami, quando ha preso la muffa, e più ancora quando è putrefatta. Le paglie stantie conosconsi, del resto, perchè sono nere ed hanno contratto un odore più o meno disaggradevole, e devono rigettarsi come un cattivo nutrimento. Anche la paglia battuta da un pezzo può essere nociva ai cavalli, per ciò che i topi ne divorano la parte nutritiva e la insozzano coi loro escrementi.

Il modo di somministrare la paglia può anch' esso influire a renderla più o meno gradita ed utile agli animali che se ne cibano. Così, egli è certo primieramente, essere migliori, quando si possa averne, le paglie tagliate prima che sieno affatto mature, perchè vi si trova in allora una maggior quantità di principio zuccherino.

È quistione, su cui sono divisi i pareri, quella di sapere, se giovi dare la paglia intera, oppure tagliata minutamente. I partigiani del primo metodo fanno osservare che mentre con lo sminuzzare la paglia non se ne accresce per nulla il valor nutritivo, si ha invece lo svantaggio che dispensa i bestiami dal masticare, col che imbevendo la paglia del succo gastrico la rendono più facile a digerire. Osservano inoltre, che la paglia sminuzzata nuoce ai cavalli che non vi sono avvezzi, pungendo loro la bocca, in guisa da farne uscire il sangue. I partigiani del tritamento invece, credono la paglia sminuzzata più nutritiva, il che potrebbe solo dipendere da ciò che i principii messi a nudo se ne rendessero assimilabili più facilmente; inoltre, che, mangiandone gli animali più presto quantità uguali, possano ricevere

Digitized by Google

più cibo che quando devono impiegare il tempo per masticarla. È forse però di tale questione, come di molte altre, cioè havvi da ciascuna parte della ragione e del torto. È probabile che se si nutrissero gli animali con sola paglia tritata, ne venisse loro qualche danno dal non essere più costretti alla masticazione, ma vi è il facile ripiego di tritare una parte soltanto della paglia che somministrasi ad essi, quando si voglia far uso di paglia sola, mentre è chiaro che se la si adopera mesciuta con fieno od altri foraggi, come vedremo esser utile per altri motivi, il bisogno di masticar quelli basta ad evitare gl' inconvenienti che si accennarono per la paglia tritata, rimanendo il vantaggio della maggiore sollecitudine pei bestiami nel ricevere il nutrimento. Ben lungi però dall' essere di questo parere, molti vogliono che anche gli altri foraggi da unirsi alla paglia si tritino ed i grani pur essi si frangano, e perfino Giuseppe Maitre vorrebbe che tutte queste sostanze venissero macinate, così da ridurle in crusca o farina, assicurando che le pecore in ispecialità avidamente cercano quel nutrimento, e non dubitando di asserire altresì che in qualche caso di carestia, anche l' uomo potesse trovare nella farina di paglia un alimento confacevole.

Altri propongono invece di limitarsi a stiacciare ed umettare la paglia sola o mesciuta ad altri foraggi, evitandosi in questa ultima circostanza l' inconveniente che i cavalli ed i buoi cerchino nel miscoglio gli steli del fieno, lasciata a parte la paglia che deesi allora impiegare come strame. Bisogna però evitare di bagnar troppo affinchè non succeda l' ammuffimento, ed un coltivatore del dipartimento del Varo in Francia, che per varii anni adottò questo metodo, per ogni 50 quintali metrici (5000 chilogrammi) del foraggio misto soleva impiegare un ettolitro d' acqua marina, facendo l' operazione nel luglio. È noto, del resto, prepararsi in Germania fieni macerati in monte, detti *fieni bruni*, che provano una specie di cottura, la quale non ne altera la qualità e si conservano benissimo, poscia premuti in uno strettoio.

Le macchine adoperate per tritare la paglia vennero descritte all' articolo Falcione *a gramola*.

Oltrechè tritata, stiacciata ed umettata, talvolta usasi ancora la paglia per cibo dei bestiami dopo averle fatto subire una specie di cottura. Ad Alsfeld, per esempio, piccola città posta fra Weimer e Francoforte, vedonsi bellissimi buoi impiegati ai lavori delle campagne, e questi tuttavia sono nutriti esclusivamente di paglia, non coltivandosi nei dintorni foraggi di alcuna sorta. Gli abitanti di quel paese preparano la paglia nel modo seguente: dopo averla tagliata in pezzi minutissimi, lunghi 4 millimetri, col falcione a gramola o tritapaglia, la gettano in una caldaia insieme con patate e carote, e fanno bollire il tutto, agitando fino a che sia ridotto in una specie di poltiglia chiara; vi mescono un poco d' acqua, e danno quindi la paglia agli animali, cui mai non porgono a bere. Si assicura essere questo cibo tanto buono, che dopo finiti i lavori si possono vendere i buoi al macello senza aver altra cura per ingrassarli.

Qualunque siasi però la facoltà nutritiva che, come vedemmo in addietro, i diversi sperimentatori trovarono nella paglia, la pratica dimostra, che, usata sola, non contribuisce a produrre nè vigoria nè ingrasso; che i cavalli ed i buoi destinati al lavoro e nutriti esclusivamente con questo alimento si indeboliscono a segno da non poter più rendere servigio alcuno, nè i giovani animali acquistano mai una bella statura se la paglia forma la base del loro cibo, ond' è che la paglia sola non

dee impiegarsi che per quei cavalli che lavorano poco, ed ai quali si dà molta avena, orzo o formentone, oppure per le vacche e le pecore che non si vogliono ingrassare di troppo.

Giova pertanto meglio la paglia unita ad altre sostanze, dalle quali riceva le qualità che le mancano per essere un buon foraggio. I Romani facevano consumare tutte le loro paglie al bestiame, aspergendole di sale, o coprendole d'acqua salata. Si può anche mescere la paglia trita a foglie, radici, a steli di veccia, di piselli e di altre leguminose, ed i cavalli spagnuoli, molto belli e vigorosi, sogliono alimentarsi di paglia trita, schiacciata e mesciuta con orzo. Nulla però v'ha di meglio che unire la paglia con altri foraggi più sostanziosi e gradevoli, e fra questi specialmente col fieno e con l'erba medica, il miglior modo di operare essendo quello di mescere i detti foraggi verdi in proporzione più o meno grande, secondo la quantità di cui si può disporre. Sovrapponesi ad uno strato sottile di paglia uno di foraggio verde, e si continua così alternando nella quantità che forma il giornaliero consumo. 24 ore dopo, le paglie impiegate secche e senza sapore ed anzi sovente con un odore ingrato di muffa al contatto del foraggio fresco, acquistano l'odore di esso, ed il tutto insieme viene dai bestiami avidamente mangiato, evitandosi anche in tal guisa il pericolo della meteorizzazione od enfiatura, cui talvolta soggiacciono gli animali pasciuti unicamente di cibo verde che mangiano con soverchia avidità. All'articolo Miscuglio in questo Supplemento, accennammo altri vantaggi della paglia impiegata in tal guisa. Talvolta si mesce anche semplicemente la paglia tritata con $\frac{1}{7}$ di trifoglio od erba medica in un poco di fieno, ed i cavalli da lavoro trovansi benissimo con questo regime.

Nell'articolo Nutrimento si disse in quale proporzione sogliasi dare la paglia insieme ad altri foraggi, ai cavalli, alle pecore ed alle vacche (T. XXIX, di questo Supplemento, pag. 311, 324, 325).

Oltre agli usi suzidetti di concime per le terre, di cibo e di letto pegli animali, a molti altri oggetti di non poco interesse all'agricoltura ed alle arti si presta la paglia, sia nello stato suo greggio e naturale, sia lavorata con apposite preparazioni che la rendono atta ad usi più finiti di oggetti sovente anche di lusso. Considereremo brevemente i principali fra questi usi, rimandando sempre agli articoli speciali, ove l'occasione se ne presenti per evitare le inutili ripetizioni.

La poca conducibilità del calore, che è una fra le speciali qualità della paglia, e la inalterabilità sua già notatasi, sembrerebbero additare come utilissimo il lasciarla unita ai grani per agevolare la conservazione di quelli, cui serebbe anche difesa contro gl'insetti; l'inconveniente però dello spazioso locale che esige questa maniera di conservazione dei grani, si oppone all'adozione di questo metodo, cui si oppone eziandio il cattivo sapore che ne acquista coll'andar del tempo la paglia. In Ungheria tuttavolta si pratica di riporre i grani con la loro paglia, e si assicura che con questo solo espediente se ne prolunga la durata fino a 25 anni, purchè si abbia la precauzione di ripurli quando sieno ben secchi.

In Germania adoperasi spesso le paglie per la conservazione de' grani stratificandoli alternativamente con essa, e nell'industria adoperansi molto spesso a questa maniera la paglia per l'imballaggio degli oggetti fragili principalmente.

La stessa qualità della paglia di essere ad un tempo soffice e di condur male il calore, fanno che sia dessa sovente l'unico giacitoio del povero, e che i

più egiati ne usino per empierne i loro paglierieci.

La facoltà isolante dal calore della paglia, la specie di vernice ond' è coperta e su cui scorre l' acqua, e finalmente la molta durata di essa, la rendono pure assai utile e molto adoperata per coprirne i tetti delle capanne, allo stesso modo come dicemmo farsi con le stoppie all'articolo Copritura in questo Supplemento. Sussistono gli stessi pericoli ivi accennati d' incendio, e vi si può riparare con gli stessi spedienti. Più spesso ancora si adopera la paglia per farne una specie di tetto alle biche, alle tettoie ed alle ghiacciaie, nelle ultime servendo anche assai bene disposte a forma di letto sul fondo a isolare il ghiaccio dal contatto delle terre, diminuendo la quantità che se ne fonde nella calda stagione. Altra paglia posta sopra del ghiaccio, vi produce lo stesso effetto, sottraendolo al contatto della tepidezza dell' aria.

Venne anche proposto nell' allevamento dei filugelli disporre sopra uno strato di paglia i rami di gelso carichi di bozzoli, e coprirli pure con essi, metodo di già usato alla Cina, e che forse, giudiziosamente adoperato, potrà tornar utile a mantenere a quegli animaluzzi una temperatura moderata e costante e la nettezza opportuna.

Non ha molti anni imaginossi eziandio un nuovo uso della paglia trita minutamente, siccome opportuno allo spegnimento degli incendii, riferendosi essersi fatti con essa gli esperimenti che seguono. Si gettarono sul fuoco di un camino ardentissimo alcuni pugnelli di paglia trita, ed il fuoco di botto si spense. Parecchi fastelli di paglia furono accesi, e poscia coperti di paglia trita, il fuoco si estinse pure incontanente senza abbruciare questa ultima. Una spranga di ferro arroventata fu immersa in un mucchio di paglia trita, e questa non si accese, mentre il ferro in pochissimo tempo si raffreddò. Venne acceso un pezzo di legno secco di faggio, ed allorchè il fuoco fu ardente, venne coperto con alcune palate di paglia sminuzzata, e poscia con polvere da fucile; il tizzone si spense ad un tratto e la polvere, separate da questo strato di paglia, non prese fuoco. Esperimenti simili fatti eseguire dal governo prussiano sembrarono dare gli stessi risultamenti. È chiaro in due modi potersi spiegare questo effetto della paglia apparentemente contrario alla grande sua combustibilità: o se ne gettava sui corpi accesi in tal copia da intercettare il contatto dell' aria con essi, ed allora doveva di necessità seguirne lo spegnimento; o la paglia adoperata era molto umida e le pronta evaporazione dell' acqua di essa, contribuiva a spegnere il fuoco, e pel raffreddamento che produceva e pel toglimento del contatto con l' aria.

Comunque siasi, ed ammettendo la verità dei fatti asseritisi, questo mezzo di spegnere gl' incendii gioverà che sia conosciuto per qualche rarissimo caso nelle campagne, ove, e poca distanza dal luogo incendiato, si trovasse, per qualsiasi motivo, ammucchiata una grande quantità di paglia trita. È però esagerazione assai vana il voler dare questo mezzo come di utilità generale, e perchè rare volte si ha pronta alla mano una grande quantità di paglia trita, e perchè la rarità degli incendii non permette di ammettere che se ne tenga preparata una provvigione copiosa a tal fine; e perchè finalmente, supposti anche vinti gli altri due obbietti, la difficoltà di gettare la paglia trita in gran copia nei punti tutti ove occorre, ed ai quali per lo più non si può avvicinarsi, renderebbero questo mezzo sempre insufficiente e di gran lunga inferiore all'acqua, che, oltre al rinvenirsi dovunque,

si slancia con facilità mediante le trombe a forti distanza e nella direzione voluta. È inutile poi far riflettere qual nuovo fomite darebbero all' incendio le grandi quantità di paglie adoperatesi, quando non riuscissero a spegnerlo.

Nelle campagne adoperasi la paglia, e quella di segala principalmente, per legare le viti, i covoni e ad altri simili usi; se poi le paglie si intrecciano insieme alquanto, sicchè rimangano connesse e presentino una certa resistenza, ne vengono nuovi lavori, facendosene corde applicabili e varii usi grossolani e che hanno il vantaggio di avere nessuno costo od assai tenue pegli agricoltori o simili che la preparano da sè negli ozii lasciati loro dai lavori campestri.

Possono farsi queste corde prontamente mediante uno strumento assai semplice, che vedesi rappresentato nella figura 7 della Tav. LXII della *Tecnologia*, e consiste in un bastone lungo 5 a 8 centimetri, piegato ad arco da un capo, e munito all' altro di un anello, attraverso del quale si passa una fune di paglia che l' operaio si lega alla cintola. La paglia da torcere è fissata in un' intaccatura alla cima dell' arco, e viene somministrata da un altro operaio mano a mano che la prende da un mucchio vicino. Il primo operajo, che può essere un fanciullo, non esigendosi molta forza a questo lavoro, cammina indietreggiando, facendo sempre girare il suo arco fino a che la fune sia giunta alla bramata lunghezza. Le corde fabbricate in tal guisa, ravvolgonsi sotto il braccio, e si conservano per usarne al bisogno.

Venne proposto di adoperare queste funi di paglia pei Paragrandini, pretendendosi avervi riconosciuto sufficiente conducibilità per l' elettrico, la quale però, come a quell' articolo meglio vedremo, sembrava doversi piuttosto alla umidità che facilmente assorbivano e ritenevano con forza. Dalle paglia della fava l' inglese Hall dice esser giunto ad ottenere fili da potersi sostituire alla canapa, mettendo le piante per 10 e 12 giorni a molle nell' acqua, poi battendola, stropicciandola, levandola, e trattandola insomma nel modo stesso che si fa della canape.

Tornando però agli usi dalle treccie semplici e grossolane di paglia, si fanno con esse e stuoie, e rivestimenti per alcuni vasi di vetro e panieri, ed altri simili oggetti, e traccie simili adoperansi anche per fare il sedile delle seggiole comuni, o, come si dice, *impagliarle*. Anche per le seggiole polite adoperasi talvolta le paglia; ma in questo caso assoggettasi prima alle operazioni di imbianchimento o di tintura, delle quali più innanzi favelleremo.

Fra gli usi diversi della paglia greggia, uno che divenire poteva di grande importanza, se avessa corrisposto, come speravasi, era quello della fabbricazione della Carta. A tal parola, tanto nel Dizionario (T. IV, pag. 89), come nel Supplemento (T. IV, pag. 128), fecasi un cenno su tale proposito, del quale però crediamo doverci qui più a disteso occupare, e perchè la sempre crescente scarsezza degli stracci la rende assai interessante, e perchè potrebbe forse con nuovi ed opportuni miglioramenti la carta di paglia rendersi utile, se non altro per gli imballaggi, le tappezzerie delle stanze ed altri usi.

Le fibre della paglia spogliate da una materia resinoide hanno dell' analogia cogli stracci di lino e di canapa, ma differiscono nell' avere gli strati concentrici più teneci, e di un colore più carico all' esterno che all' interno. La paglia non essendo stata sottoposta al logoramento che modifica i tessuti, resiste fortemente all' im-

bianchimento; una specie di colla naturale rende la carta solida e sonora; questa inoltre resiste bene all'umidità, si spezza più facilmente, e presenta corte fibre nelle lacerazioni.

Per porre la paglia, destinata alla fabbricazione della carta, in istato da subire l'azione delle macchine ed a ridursi in pasta, ricorresi sempre all' azione degli alcali.

I nodi delle graminacee presentando maggior resistenza del restante della massa, venne proposto di separarli mediante tagli fatti al di sopra e al disotto di essi; ma questo lavoro non può servire di base ad una operazione che deesi eseguire sopra grandi masse; se i nodi fossero sempre ugualmente distanti potrebbesi a tale oggetto adoperare una macchina; ma siccome le distanze che li separano sono ineguali, così si sarebbe obbligati ad una cernita lunga ed in conseguenza dispendiosa, motivo per cui si preferisce dividere la paglia in piccolissimi frammenti di 4 a 6 millimetri, e poscia crivellarla per separarne i nodi che vengono trattati a parte. Un ragazzo può crivellarne al giorno da 250 a 300 chilogrammi.

Le paglie considerate sotto questo aspetto si possono dividere in due classi, l'una, cioè, dei diversi grani, come, frumento, orzo, segala ed avena, e l'altra delle leguminose, come, fagiooli, piselli e lenticchie.

Le paglie della prima classe hanno fra loro molta analogia, tuttavia quella di frumento dà una carta che si allontana meno delle altre dalla carta di stracci. Il modo di lavorare le diverse paglie è pressu a poco lo stesso; ma vi hanno peraltro alcune notevoli differenze che sarà bene di qui registrare.

Le paglie non si possono convertire in carta mediante una semplice azione meccanica, ma è necessario sottoporle all'azione dell'acqua e degli alcali per togliere loro una specie di materia resinosa che contengono. Il loro imbianchimento è molto più difficile di quello degli stracci.

Molti privilegi furono presi per la fabbricazione della carta di paglia, e diversi vennero già pubblicati. Crediamo inutile parlare di tutti i metodi sui quali si fondano, ma solo ci limiteremo ad indicare quelli suggeriti da Piette.

Uno di questi metodi consiste nel far macerare per parecchie ore la paglia sfilacciata in una lisciva che contenga un 5 per 100 di soda della quantità di pasta secca, indi lavarla, farla passare in un bagno che contenga un 3 per 100 dello stesso peso d'acido solforico, ripetere l'operazione e lasciar poscia la pasta per parecchie ore in una soluzione di 8 parti di cloruro di calce, per 100 parti di paglia, ed agitare di sovente. Accade talrolta di dover ripetere l'operazione.

La lisciva alcalina dà alla paglia un color bruno che le toglie in parte l'acido, come succede quando si trattano i lini e la canapa.

Dopo ogni operazione devesi eseguire il lavoro con molta cura, locchè si fa benissimo ponendo la materia in panieri di salice che s'immergono nell'acqua corrente e nei quali si agita, oppure gittandola in un tamburo coperto di tela metallica, che è tuffato nell'acqua fino all'altezza dell'asse.

Il cloro gassoso, adoperato con precauzione, è assai preferibile; tuttavia si può ugualmente impiegare l'acido solforoso gassoso, che si ottiene facilmente dalla combustione dello zolfo.

Indicheremo dapprima il metodo di trattamento seguito per convertire in pasta atta alla fabbricazione della carta, la paglia di segala, che è quella per la quale richiedesi un maggior numero di operazioni.

Digitized by Google

Si comincia dall' ammucchiarla in una caldaia, nella quale si fa bollire con acqua per tre ore. Quando la paglia prende una tinta bruna, e la pellicola comincia già a staccarsi, se la porta al cilindro macinatore, sottomettendola poscia ad una ebollizione di 3 ore con una lisciva di 1,000 parti di acqua, 2 di potassa e 50 di calce per 100 parti di paglia; si lascia calmare la ebollizione, e, dopo aver estratto il liquido per un robinetto posto a tale uopo, si aggiunge una nuova lisciva composta di 1 parte di potassa e 30 di calce, e si fa bullire per 3 ore, indi si ripete la stessa operazione ancora due volte con nuove liscive.

Si fanno bollire i nodi par dodici ore nell' acqua, e si ripete sopra essi l'azione delle liscive fino a sei volte; si lavora poscia la materia con la macchina da raffinare, e la si converte in carta coi soliti metodi.

La carta di paglia di segala ha un color bruno giallastro, abbisogna appena d' essere incollata, e presenta molta resistenza.

La paglia di frumento è più tenera di quella di segala. Dopo 3 ore di ebollizione nell' acqua, la si fa bollire per altrettanto tempo in una lisciva formata di 2 parti di potassa e 50 di calce, e poscia in due liscive composte di 1 di potassa e 50 di calce. I nodi si trattano a parte.

La pasta che dà questa paglia è magra e secessi facilmente; devesi lavorarla con rapidità, e la carta che se ne ottiene è un poco meno solida della precedente, ed ha pochissimo bisogno di colla.

La paglia d' orzo è più tenera della precedente, e bastano 3 ore di ebollizione e due liscive; i nodi sono più radi, ma più difficili ad intaccarsi, e perciò si assoggettano per 24 ore all' azione successiva di otto liscive di 1 di potassa e 50 di calce. Per diminuire la spesa si lasciano marcire per un mese. La carta di paglia d' orzo ha uguale resistenza di quella della paglia di frumento, ma domanda un poco più di colla.

La paglia di avena lavorasi assai facilmente, bastandole 3 ore di ebollizione nell' acqua ed una lisciva; la pasta si asciuga rapidamente e aderisce molto sui feltri.

La paglie infrante delle leguminose non vengono spogliate della parte legnosa, la quale essendo poco abbondante non potrebbe produrre che un piccolo inconveniente. Non ci fermeremo sui particolari delle operazioni cui si assoggettano, i quali non differiscono da quelli che abbiamo esposti per le altre paglie, se non se per essere in minor numero.

Havvi una differenza sensibile tra la carta di paglia fabbricata coi pestelli e quella coi cilindri; la prima, per la preparazione della cui pasta occorrono da 8 a 10 ore, presenta un aspetto oleoso, è di un tessuto uniforme, trasparente e senza nodi, più sonora e più forte; la seconda, la cui pasta lavorasi in 2 ore, presenta un tessuto inuguale, non ha l' aspetto untuoso della prima, ma è meno forte e più fragile.

All' ebollizione nell' acqua si può sostituire l' immersione per 15 giorni nell' acqua fredda, ed all' ebollizione nelle liscive, l' abbandono della paglia per 3 a 8 settimane alla temperatura ordinaria in queste liscive medesime, rinnovandole circa ogni 8 giorni. Del resto, il risparmio del combustibile non compensa il minore lavoro che si fa in ugual tempo. La paglia dà cali considerevoli; tuttavia lavando pochissimo da 100 parti di essa se ne ottengono fino a 80 di carta.

Quanto al formentone, se si dovesse coltivarlo per la fabbricazione della carta, il prezzo nella materia prima necessaria a tal fine sarebbe più alto di quello degli stracci stessi; se tuttavia può credersi alla

esattezza dei dati presentati da Pallas, ed in appoggio dei quali sembrano stare alcune prove fatte di recente nell' Algeria, si giungerebbe invece a risultamenti molto vantaggiosi, poichè il formentone, oltre a dare la stessa quantità di materia nutritiva, produrrebbe inoltre, mediante semplicissime operazioni, dello Zucchero cristallizzabile (V. questa parola), e gli steli potrebbero adoperarsi per la fabbricazione di un' ottima carta. Per ciò, basta tagliare la pannocchia un po' prima della maturità, che si compie perfettamente nel granaio, macinare gli steli per estrarne il succo, il quale, trattato con metodi analoghi a quelli che si adoperarono per le altre piante, fornisce dello zucchero, e finalmente sottomettere le fibre esaurite all' azione delle macchina per ottenerne una pasta che dà una carta solidissima, che ha il carattere generale della carta di paglia, cioè la rigidezza, una translucidità ed una colla naturale.

Gli sfilacci degli steli di formentone perdono molto col lavacro; ma se si ammette che la materia prima, la quale andava interamente perduta, si possa avere senza nuocere alla raccolta del grano, ottenendone inoltre una quantità di zucchero, l' estrazione del quale darebbe già un vantaggio, la proporzione del prodotto dato dagli steli sarebbe ancora notevolissima.

Siccome però abbiamo accennato fin dal principio, le carte di paglia non giunsero ancora a formare il soggetto di una utile fabbricazione, specialmente a motivo della poca solidità che presentano, se vi si usano le paglie sole, questa solidità sarebbe in vero assai debole, cosicchè potrebbe riguardarsi come sufficiente appena per alcuni imballaggi, pei quali non esigesi molta resistenza. Anche nel Veneto, dopo molti ripetuti tentativi di varii fra i principali fabbricatori, dopo essersi fatte grandi quantità di questa carta, specialmente nel Bergamasco ed a Pordenone, unendo sempre alla paglia un 15 a un 20 per 100 di stracci di corde sfilacciate o di tele le più grossolane, da 20 anni se ne dimise al tutto l' idea, il che è la più evidente prova del poco vantaggio che quella fabbricazion recava. Se si unisce alla paglia una quantità di stracci maggiore o di miglior qualità, mentre la economia diminuisce di molto, si ottengono carte che partecipano più o meno dei difetti notati di sopra, i quali riescono tanto più sensibili, quanto che non vi ha il basso prezzo che li compensi. Perciò, il ripetiamo, l' uso della paglia per la fabbricazione della carta, non può divenire utile veramente all' industria, se non si trovino metodi di preparazione migliori di quelli conosciuti finora, e da noi più sopra indicati.

Un uso importante di alcune paglie, si è quello di estrarne sostanze coloranti. Così, per esempio, le piante del saraceno (*polygonum fagopiro*, Linn) sogliono estirparsi prima che i grani siensi seccati, e poscia stendersi esposte ai raggi del sole. Eseguita in appresso la trebbiatura, si ammucchiano le paglie umettandole con acqua, la quale vi eccita una fermentazione, che non s' interrompe fino a che non sieno scomposte, al qual punto la massa prende una tinta azzurra; formansene allora focacce, che si fanno asciugare al sole ed alla stufa, e che bollite nell' acqua danno un colore azzurro che non viene alterato dall' aceto nè dall' acido solforico, ma è scolorito dall' acido nitrico. Gli alcali lo cangiano in rosso, la noce di galla in nero, e con l' evaporazione prende un bel colore verde.

Dietro le prove cui venne assoggettata, la paglia del saraceno, a peso uguale, contiene circa $\frac{1}{5}$ di materia colorante del quercioolo, la stessa quantità di tannino, ed un' altra materia estrattiva brunastra che

Digitized by Google

nuoce alla sua purezza se non si ellimina. Questo colora non riuscì bene che sol cotone, massime su quello bianco, preparato con l'acetato di allumina per mordente. Quantunque il molto volume della paglia obblighi a far bollire una grande quantità d'acqua e quindi ad un maggior consumo di combustibile, tuttavia sembra che l'uso di questa paglia presenti ancora qualche vantaggio, massime in tempo di guerra o nei piccoli paesi dove si coltiva la pianta. Stephan di Berlino, tinse 60 pezze di cotone con questa materia, mescolata anche ad altre per ottenerne colori composti, cioè il verde, l'oliva, il dorato e simili.

Nel 1843 Jaubert e Galles, negozianti francesi stabiliti a Corea nel Senegal, inviarono al ministero d'agricoltura e commercio, parecchie sostanze di piante dell'Africa Occidentale adoperate ivi nella tintura. Fra queste parve la più interessante di tutte per le nuove proprietà che presenta, diverse da quelle di tutte le altre sostanze coloranti conosciute finora, una paglia di miglio, detta anche da Jaubert e Galles *cocciniglia africana*, poichè, ridotta in polvere, è simile alla cocciniglia, ed assoggettata all'azione dell'ammoniaca, della soda e della calce, svolge un bel color rosso.

Stimiamo utile pertanto riferire i risultamenti avuti dall'esame di questa sostanza da H. Schlumberger, incaricato dal ministero francese di fare una relazione su di essa. Questa paglia di miglio ha il diametro di 1 a 2 centimetri, è lunga da 2 a 4 decimetri, ha un colore di granata carico, picchiettato di grigio giallastro. L'acqua fredda non ha veruna azione sulla polvere di questa paglia, e l'acqua bollente colorasi in bruno vinato. Questa decozione, col raffreddamento, depone una materia bruna carica, la cui quantità aumenta con l'evaporazione del liquido. Evaporandola a siccità, ottiensi una polvere nera brunastra che sciogliesi nell'acido solforico concentrato, colorandolo in ranciato dorato. L'ammoniaca, senza sciogliere interamente questo estratto, colorasi in bruno rossastro. La decozione acquosa di paglia di miglio non produce alcun precipitato trattandola con una soluzione di gelatina. L'alcole si tinge in bruno rosso vinato. La soluzione si fa facilmente a caldo. Un'aggiunta di acqua fatta a questa infusione alcolica, non produce immediatamente alcun precipitato, ma, dopo qualche tempo, il liquore s'intorbida e depone fiocchi di color bruno rossastro. Se all'infusione alcolica aggiungesi molta acqua, non ottiensi alcun precipitato. Questo liquore alcolico diluito d'acqua, arrossa la carta di tornasole.

Schlumberger, tingendo tessuti di cotone, di seta e di lana con questa paglia di miglio, osservò che era ricca di materia colorante, e che tingeva benissimo questi differenti tessuti, producendo, mediante diversi mordenti, colori che variavano dal nero al rosso e dal grigio al violetto.

Siccome l'acqua fredda non ha quasi alcuna azione su questa paglia, così la tintura non si opera che verso l'ebollizione del bagno, ed è per ciò che fecesi una parte di questa tinture portando il bagno maria in una mezz'ora fino all'ebollizione, e mantenendolo a questa temperatura per un'altra mezz'ora. Le mostre di cotone sottoposte alla tintura della paglia di cui si tratta, produssero colori neri molto intensi, adoperando il mordente pel nero preparato con la piroligniite di ferro a 6° Beaumè.

Adoperando pel violetto il mordente preparato con la piroligniite di ferro a 1° $\frac{1}{2}$ B., si ottenne egualmente un nero intenso quanto il precedente, mentre col mordente pel color lilla con la piroligniite

di ferro a 0° $\frac{1}{2}$ B., si ebbe un colore grigio perlaceo alquanto vivace.

Il mordente pel color pulce, composto di pirolignite di ferro e di pirolignite d' allumina, diede in questa tintura un nero assai poco diverso da quello che si ha con l' ossido di ferro puro.

Il mordente di acetato d' allumina a 5° B., produsse un color granato molto intenso e bene spiegato, e lo stesso mordente diluito con acqua fino a 1° $\frac{1}{2}$ B., diede un colore violetto rosso grigiastro.

Finalmente, il mordente di deutossido di stagno fissato sui tessuti di cotone, produsse con queste tinture colori che variarono dal rosso carico al granato carico, secondo la maggiore o minore proporzione di materia colorante, combinata con l' ossido. Durante questa tintura, il fondo bianco del cotone si caricò di un impiumo rossastro, che vi si combinò immediatamente.

Per determinare il potere colorante della paglia di miglio dell' Africa, si prepararono tinture con 4,8 e 16 gramme di questa sostanza per ogni mostra di un quadrato di 32 centimetri di cotone stampato coi mordenti, ed in queste diverse operazioni, i colori tinti erano tanto più intensi, quanto più forte era stata la dose di paglia che si era adoperata, cosicchè con 16 gramme si ottennero colori molto satori ed intensissimi.

Osservò inoltre Schlumberger che, facendo precedentemente infondere la paglia in un poco di alcole bollente, si aumentava considerevolmente il potere tintorio di questa sostanza, al segno che 8 gramme di paglia davano colori più carichi di quelli che dessero 16 gramme senza questa infusione alcolica. Sembra probabile che nell' infusione l' alcole sciolga una materia resinosa che inviluppa o nasconde nella paglia il principio colorante, il quale, trovandosi libero, si scioglie più facilmente nell' alcole o nell' acqua. Qualunque sia la ragione, l' alcole favorisce considerevolmente la tintura di paglia di miglio producendovi doppia facoltà colorante e contribuendo a fare che la tintura succeda ad una temperatura meno elevata e più presto; così la tintura è più sollecita, in tal caso, a 40° C. che nol sia all' ebollizione, allorchè si sopprime la macerazione alcolica.

Se si sottomette questa paglia di miglio per una mezz' ora all' azione dell' acqua bollente, e si lascia raffreddare la decozione fino a 50° per tuffarvi allora la tela di cotone preparata col mordente, per passare all' operazione della tintura, come al solito, ottengonsi colori un poco più deboli che con la tintura senza decozione anteriore.

Questo sperimento prova nuovamente che l' acqua bollente non è capace di estrarre compiutamente il principio colorante di questa paglia di miglio, ed inoltre, che una ebollizione continuata per lungo tempo diminuisce il potere tintorio di questa sostanza colorante; quindi l' infusione alcolica è doppiamente vantaggiosa, e perchè favorisce la soluzione della materia colorante della paglia, e perchè neutralizza l' influenza nociva, prodotta da un' ebollizione troppo prolungata del bagno di tintura.

L' aggiunta del 4 per 100 di carbonato di calce alla tintura acquosa di questa paglia di miglio dà sulla tela di cotone colori un poco più carichi di quelli ottenuti senza questa aggiunta; al contrario, una simil dose di carbonato di soda cristallizzato aggiunto al bagno di tintura, produce colori più chiari.

La tintura di tessuti di seta, dà, come sopra il cotone, colori che variano dal nero fino al rosso, con la differenza, che sopra la seta i mordenti deboli hanno tinte molto più cariche che sul cotone. Così

col mordente pel color lilla, ottengonsi tinte quasi nere, mentre lo stesso mordente, fissato sul cotone, non dà che colori grigii. Il mordente pel colore rosa, preparato con l'acetato d'allumina a 1° $\frac{1}{2}$ B., che sul cotone dà un colore violetto rosso grigiastro, produce sulla seta colori granati quasi ugualmente carichi che col mordente d'allumina pel rosso.

Il mordente di deutossido di stagno fissato sulla seta, produce, come sul cotone, un bel rosso carico e vivo, allorchè non abbiavi eccesso di materia colorante, od un rosso granato, quando il mordente è saturato di materia colorante.

I tessuti di seta preparati col mordente al deutossido di stagno, mediante una immersione nel deutocloruro di stagno, producono un rosso granato meno vivo delle nostre stampate con questo stesso mordente. Aggiungendo inoltre al bagno di tintura una piccola dose di deutocloruro di stagno, come si usa per altre materie coloranti, ottengonsi colori più chiari od anche più foschi, che senza questa aggiunta.

Le parti dei tessuti di seta che non hanno ricevuto il mordente, si caricano di un colore bruno rossastro molto più intenso di quello che si ottiene sul cotone. L'aggiunta del carbonato di calce al bagno di tintura produce sui tessuti di seta colori un poco più chiari di quelli che si ottengono senza questa aggiunta.

I tessuti di lana sottomessi alla tintura di questa paglia di miglio, senza l'intermezzo di un mordente, coloransi in bruno chiaro; con lane rese mordenti con l'allume, ottengonsi tinte che variano dal granato rosso al granato nero, secondo la maggiore o minore proporzione di paglia adoperata nella tintura, e questi medesimi tessuti, resi mordenti con l'ossido di ferro, danno neri intensissimi. Coi mordenti di deutossido di stagno ottengonsi sulla lana colori rossi alquanto carichi e variati fino al granato, secondo la quantità di materia colorante combinata con questo ossido.

L'aggiunta di deutocloruro di stagno al bagno di tintura nuoce alla fissazione della materia colorante sulla lana e produce colori più chiari e poco vivaci.

Schlumberger dopo queste prove cercò di applicare direttamente la materia colorante della paglia di miglio africano, ed a questo fine una decozione acquosa alquanto concentrata di questa sustanza, indi vi aggiunse un poco di deutocloruro di stagno, che produsse un precipitato rossastro. Questo liquore applicato sulla tela di cotone, dopo alcuni giorni di quiete ed un lavacro con acqua, diede un colore rosso mattone chiaro fosco, e l'aggiunta di una piccola dose di deutocloruro di stagno non potè sciogliere nuovamente il precipitato ottenendosi un risultamento, niente più soddisfacente della prova anteriore.

Fecersi ancora alcune esperienze per fissare la materia colorante di questa paglia col mezzo dell'ossido di cromo, ponendo a questo effetto sopra dalla tela di cotone in soluzioni acquose od alcoliche di questa materia colorante. Quando le mostre furono asciutte, si divisero in due parti, l'una delle quali si passò al vapore d'acqua bollente, indi simultaneamente in un bagno di bicromato di potassa riscaldato a 60 gradi, e con questo mezzo si ottennero impiumi grigi, giallastri e rossastri di poca intensità che non sembrarono meritarsi alcuna attenzione.

Esaminando il grado di solidità di queste diverse tinte, e le modificazioni che riproduceva l'azione di alcuni agenti chimici, si osservò che una soluzione di deutocloruro di stagno a 3° B., faceva volgere al rosso i differenti colori sui tessuti di cotone, di seta o di lana, dando loro in

pari tempo una maggiore vivacità. I colori ottenuti dalle tinture, alle quali si fece una aggiunta di creta, furono più fortemente attaccati dal deutocloruro di quelli fatti senza quella aggiunta. Una soluzione di protocloruro di stagno a 3° B., nella quale si passarono per 15 minuti le mostre tinte con questa paglia, agì nello stesso modo del deutocloruro; i colori avendo generalmente passato al rosso, e sembrando un po' più vivi di quelli che avevano subito il passaggio del deutocloruro.

Essendosi esposti all' aria ed al sole per sei giorni d' estate varii colori dati con la paglia di miglio a differenti tessuti, vidersi principalmente i neri divenire un poco più intensi; al contrario, i colori ottenuti coi mordenti, o con l' ossido di ferro debole sui tessuti di cotone, perdettero della loro intensità, lasciando, dopo sei giorni, una tinta grigia giallastra.

I colori dati alla seta ed al cotone col mordente d' allumina, perdettero un poco della loro vivacità dopo due giorni che erano stati esposti al sole, e s' indebolirono considerevolmente dopo sei giorni. Quest' azione distruttiva fu molto minore sui tessuti di lana a mordente di allume.

I rossi ottenuti coi mordenti di ossido di stagno, esposti al sole si affievolirono, mentre quelli ottenuti con lo stesso mordente, ma saturati nella tintura fino al colore granato, resistettero molto meglio all' aria ed al sole.

Le parti della tela di cotone che non avevano ricevuto mordenti, esposte al sole s' imbianchirono: quest' azione riuscì sensibile dopo il primo giorno, ed in capo a sei giorni, il fondo fu di un bianco quasi puro.

Sui tessuti di lana e di seta le parti non preparate coi mordenti conservarono sempre, malgrado l' esposizione al sole per sei giorni, una tinta cannella alquanto intensa. Un passaggio per una mezz' ora in un bagno di sapone preparato nella proporzione di 10 gramme per 4 litri d'acqua, riscaldato a 50°, non ebbe che una debole azione sui colori a base d' ossido di ferro, mentre quelli a base di allumina perdettero con questo passaggio un poco della loro intensità e vivacità. I colori a base d' ossido di stagno vi resistettero meglio di quelli a base di allumina.

Le parti della tela di cotone, non preparate coi mordenti, con questo passaggio s' imbianchirono imperfettamente, ed il bianco si formò molto meglio sulle mostre tinte senza il concorso dell' alcole.

I colori ottenuti con una aggiunta di carbonato di calce nella tintura, presentarono agli agenti anzidetti, meno solidità di quelli tinti senza questa aggiunta.

I colori fissati sui tessuti di seta e di lana resistettero meglio generalmente all' azione del sapone, di quelli fissati sopra tessuti di cotone.

Il passaggio per un bagno di sapone bollente ebbe in generale un' azione più forte sui colori del passaggio precedente, e quest' azione riuscì principalmente più energica sui colori a base d' allumina.

Immerse le mostre in un bagno d'acqua di crusca bollente, non ebbe veruna azione sui colori ottenuti dalla tintura di questa paglia di miglio.

Una soluzione di cloruro di calce a 6° B., agì sopra queste diverse tinture molto energicamente, i colori sul cotone e sulla seta rimanendo distrutti interamente dopo due minuti. Sui tessuti di lana, i colori resistettero un po' meglio all' azione di questo scolorante.

Il latte di calce ebbe una piccolissima azione sui colori a base di ossido di ferro; quelli a base di allumina divennero un po' bruni, e le parti della tela di cotone non trattate col mordente, perdettero una piccola parte della loro tinta.

Immergendo per 15 minuti queste di-

verse tinture, ottenute con la paglia di miglio dell' Africa, in una soluzione di potassa caustica a 2° B., le tinte in generale se ne affievolirono, ed i neri divennero brunastri. Tuttavia i colori grigii a base d' ossido di ferro resistettero alquanto meglio a questa azione alcalina. I colori a base d' allumina mutarono interamente la tinta, e presero un colore bruno nocciuola, e quelli a base d' ossido di stagno resistettero un poco meglio all' alcali, e s' indebolirono senza mutar tinta.

Una soluzione di carbonato di soda a 3° B., non produsse, per così dire, verun cangiamento sui diversi colori dati da questa paglia.

L' acido solforico ad 1° B. di densità, ebbe assai poca influenza. I colori a base d' ossido di ferro o di stagno, immersi per 10 minuti in quest' acido, non subirono verun cambiamento, mentre quelli a base d' allumina divennero alquanto più chiari. Le parti dei tessuti di cotone non preparate coi mordenti presero una tinta più giallastra senza diminuire d' intensità.

L' azione di una soluzione di acido ossalico di 1° B. sui colori di paglia di miglio fu debolissima, ed osservossi, al contrario di quanto accade con l' acido solforico, che l' acido ossalico agiva più fortemente sui colori a base d' ossido di ferro, e più debolmente su quelli a base d' allumina.

Riassumendo le esperienze fatte sulla paglia di miglio dell' Africa Occidentale, Schlumberger concluse, presentare questa sostanza molto interesse sotto il punto di vista della tintura, e differire dalla maggior parte delle materie coloranti adoperatesi fino ad ora.

Coi mordenti di ferro produce sulle tele di cotone, di seta e di lana, un color nero molto intenso, che ha una grande solidità e che resiste perfettamente all' aria, al sole, al sapone, ai carbonati alcalini ed agli acidi. Coi mordenti d' allumina ottengonsi colori granati, che divengono molto più vivaci, mediante un passaggio di protocloruro o di deutocloruro di stagno, ma che hanno minor solidità dei neri. I mordenti di deutossido di stagno producono colori che variano dal rosso al granato, che hanno maggiore o minore vivacità, ma sono altresì meno solidi dei neri ottenuti con la stessa materia. Nelle prove che si fecero per la tintura con questa paglia di miglio, il fondo bianco, o le parti non preparate coi mordenti, caricaronsi di una materia colorante, che aderiva alquanto fortemente; ma l' esposizione al sole ed i passaggi di sapone in parte distrussero questa tinta, ed è probabile che con altri sperimenti si giungerà ad ottenere un fondo bianco puro. Tuttavia questa paglia di miglio si potrà sempre adoperare per tingere d' un solo colore i cotoni, le sete e le lane, e sembra specialmente presentare il maggior vantaggio nella tintura nera di quest' ultimo tessuto. Questa paglia è piuttosto ricca di materia colorante, poichè con 8 grammi di essa si saturano benissimo i mordenti di una mostra, tale da richiedere 20 grammi di robbia.

Del resto, sembra possibile recare grandi miglioramenti nell' uso di questa materia. Sarebbe da esaminarsi l' influenza del metodo di coltura sopra questa paglia, l' età ed il momento più favorevole per farne la raccolta, la maniera di seccarla e di conservarla a fine di ottenerne la maggior copia di materia colorante, e finalmente resterebbe ancora a fare numerosi esperimenti sul suo uso per la tintura, allo scopo di determinare i mezzi più convenienti per servirsene.

Agli usi precedentemente indicati della paglia, grossolani più o meno, e nei quali pertanto s' impiega quale si ottiene dai

campi o quale rimane dopo la trebbiatura dei grani, altri sono da aggiungersene più delicati e gentili, pel quali talvolta coltivansi appositamente con ispeciali avvertenze le piante che danno le paglie, e queste accuratamente si scelgono ed assoggettansi a preparazioni, che meglio atte le rendono agli usi pei quali si intende applicarle.

Cominciano talvolta le cure dalla scelta delle piante stesse, e così negli articoli Cappelli *di paglia* nel Dizionario ed in questo Supplemento, si vide essere una specie particolare di frumento che coltivasi per quell' arte. Viene in appresso la qualità dei terreni, che occorre diversa secondo che si ha per iscopo principale il grano o la paglia; così per l' anzidetto frumento si preferisce il terreno arenoso, vicino ai fiumi, e lo stesso terreno, ma asciutto, si preferisce per la segala, con la paglia della quale, come or ora diremo, si fanno molti lavori. Il modo ed il tempo di raccorre le paglie, variano anch' essi secondo gli usi che far se ne vogliono, e negli articoli soprascitati accennaronsi le cure proprie per le paglie da cappelli, intorno alle quali aggiungemmo alcune altre brevi notizie al principio di questo articolo.

Malgrado tutte queste cure e precauzioni, è però delle paglie come di molti altri generi; vi sono, cioè, alcuni paesi, i quali, sia per ispeciali condizioni di clima o di natura del suolo, sia per le acque, sia per altre ragioni che non si giungono a scoprire, ne danno di qualità superiore infinitamente a quelle tutte che in altri luoghi si ottengono. Così la Toscana tiene la miglior paglia pei cappelli finissimi, e ne fa commercio, inviandone anche all' Inghilterra, ove si paga fino a 5 franchi e più al chilogramma.

Anche nel Bassanese, e propriamente nel piccolo paese dei Sette Comuni, si fa commercio di paglia per lo stesso uso, che vendesi ai fabbricatori del paese, ed in parte anche all' estero.

Le preparazioni coi le paglie assoggettansi, riduconsi principalmente all' imbianchimento, alla spaccatura ed alla tintura.

Il modo più semplice d' imbianchire la paglia, è quello di annodare i manipoli non molto stretti e verso le radici, e stenderli in luogo ove possano essere esposti alla guazza del mattino, e poscia ai raggi del sole, allargati a guisa di ventaglio ed accomodati così che tutti si trovino esposti all' aria. Quindi ogni sera, fino al compiuto imbianchimento, si volgono sotto sopra, col che ciascun lato della paglia alternativamente trovasi direttamente esposto alla rugiada, e poscia alla luce del sole.

Nelle provincie venete, la paglia contiene troppa materia colorante; quindi è difficile toglierle tutto il suo color giallo-verdiccio, e se rimane troppo tempo sul prato o sul campo, perde una parte della sua forza e della sua pieghevolezza; assicurasi anzi essere per questo solo motivo che tale manifattura sta ivi al di sotto della Toscana. Secondo alcuni manifattori però, la paglia in tal guisa riceve un parziale imbianchimento che si estende soltanto all' esterno, sicchè dopo un qualche tempo ridiviene verdiccia od almeno di una bianchezza meno candida. E il colore troppo vivo della paglia non solo ne scema in gran parte il pregio, perchè non si possono apparecchiare con essa cappelli fini, ma altresì è un ostacolo alla tintura, essendo che è impossibile darle colori lucidi, principalmente azzurri, perchè vengono offuscati u cangiati dal color naturale di fondo.

Per questi motivi, quando si vuole ottenere la paglia perfettamente imbianchita, ricorresi ad altri spedienti, i quali riduconsi alla insolforazione, od all' uso delle liscive alcaline, od al cloro. A qual

modo si pratichi la insolforazione, si disse a questo medesimo articolo nel Dizionario (T. IX, pag. 310); ma, come già venne notato in questo Supplemento all'articolo CAPPELLI *di paglia*, l'acido solforoso non distrugge interamente la tinta gialla della paglia, la quale inoltre ripiglia ben presto il primitivo colore per effetto della umidità e del calore, ciò che dimostra non essere stato che superficiale l'effetto.

Le liscive usate sole, non danno anch'esse che un risultamento imperfetto; ma tornano molto utili per disporre la paglia all'azione del cloro e facilitarne gli effetti. Fischer di Vienna fece in tale proposito alcuni sperimenti che torna utile ricordare.

Introdotta la paglia in una caldaia di rame o di ferro, piena di un ranno, ossia di una soluzione leggera di potassa, fece bollire il bagno per tre ore, e di mano in mano che l'acqua diminuiva per la evaporazione, ne surrogava altrettanta. La paglia aveva preso un colore giallo-usenro, quasi bruno, e divenne molle assai: il ranno era cotanto impregnato di tal colore che pareva una tintura. La paglia venne quindi sciacquata nell'acqua chiara che tinse per alcuni minuti. Apparecchiò poscia un bagno d'acido idroclorico, e v'immerse la paglia: dopo varii giorni non aveva dessa perduto il suo colore. Fece il Fischer una soluzione di cloruro di potassa, e vi immerse la paglia: dopo ventiquattr'ore ebbe il contento di vederla divenuta bianchissima al pari delle tele di cotone più candide. Questa paglia, sciacquata in molta acqua, e fatta asciugare per distruggervi l'odore di cloro, presentava un'apparenza più fina, e si piegava con maggiore facilità, senza che si scorgesse avere perduto alcuna parte della sua forza.

Venne osservato, che la paglia così preparata diviene anche più flessibile e più idonea al lavoro, pel che la si può attortigliare intorno alle dita senza che si rompa. Inoltre riesce assai grata alla vista per la perdita della sua materia colorante, ed acquista una diafaneità ed un lucido di raso che la rendono bellissima.

Fu dietro queste esperienze che si stabilì quel metodo d'imbianchimento che venne descritto nell'articolo CAPPELLI *di paglia* del Dizionario, e che qui descriveremo alquanto più estesamente, ad oggetto di far conoscere alcune avvertenze che ivi si omisero.

Disponesi la paglia destinata all'imbianchimento, entro tinozze di legno dolce d'un'ampiezza sufficiente, vi si versa sopra acqua bollente, in cui lasciasi immersa ventiquattr'ore, dopo le quali se ne tragge l'acqua di sotto. Si apparecchia quindi il ranno in caldaia di rame, mettendo una libbra di potassa per ogni 60 libbre, od anche meno, di acqua, se la esperienza dimostrasse il bisogno di avere un liquido più concentrato. Si faccia quindi bollire il ranno per tre ore e non più, altrimenti la paglia perde della sua forza, avendo cura di aggiugnere quant'acqua si perde per la vaporizzazione, di mano in mano che questa succede e senza arrestare la bollitura. Quando il ranno sarà raffreddato, si ritira la paglia, se la mette in tinozze, vi si versa sopra acqua pura, e quando quest'acqua sarà di colore giallo, se la trae di sotto e la si rinnova otto o dieci volte per cinque o sei giorni finchè esca interamente limpida: allora la materia colorante si troverà molto sciolta. Quindi, apparecchiato un secondo ranno, d'una metà della forza del primo, vi si immerge di nuovo la paglia, e, dopo una ora di bollitura, la si estrae e la si rimette in tinozze, versandovi sopra acqua bollente, e non levandola che quando sarà fredda per surrogarla ogni giorno con altra acqua fresca.

In questo stato di cose, la paglia, dopo tre giorni, è ridotta in istato di essere totalmente e perfettamente imbianchita quando si immerge in una soluzione di cloruro di potassio oppure di sodio. Preparasi il liquido, mettendo un' oncia di acido solforico e tanta quantità di potassa, quanta può quasi interamente combinarsi col cloro con cui saturasi il miscuglio, entro a venti o ventidue libbre di acqua. Poscia si versa la soluzione sopra la paglia, si ricopre la tinozza e si lascia riposare ventiquattro o trentasei ore. Se in questo spazio di tempo non fosse ancora totalmente imbianchita, si osserverà se il ranno fosse per avventura indebolito. Nel caso che no, si lascierà riposare ancora dodici o venti ore al più; ma se il liquido è indebolito, se ne sottrarrà una parte, e si aggiungerà alquanto liquido nuovo, col che si darà compimento all' operazione.

Giova osservare che il liquido non si dee mai gettar via; quello che sarà stato quasi esaurito, potrà essere adoperato per una immersione preparatoria della paglia, e così nulla si perde nell' operazione.

La paglia imbiancata con questo metodo, ha un odore disgustoso, particolare, come di zafferano, appieno diverso da quello delle tele di canapa, lino e cotone; questo odore è assai aderente, e soltanto dopo alcune settimane, e ripetute sciacquature ed esposizioni al sole ed all' aria, dileguasi interamente. Se la paglia è destinata ad essere tinta, si devono raddoppiare le precauzioni negli ultimi lavacri, per tema che una qualche parte di cloro non possa nuocere all' operazione della tintura: nulla vi ha che tanto concorra a purificarne la paglia quanto la esposizione al sole, la quale la rende anche sempre più lucida.

La paglia imbiancata con questo metodo non soggiace ad alcuna mutazione, e non ingiallisce menomamente, abbenchè venga per lunga tempo esposta al sole ed all' aria.

In America, Luigi Bomaisler ottenne privilegio esclusivo per una maniera d' imbianchimento della paglia, la quale egli eseguiva particolarmente per averne carta, ma che crediamo utile di far conoscere, perchè applicabile forse anche alle paglie destinate ad usi diversi da quello.

Cento venti libbre di paglia si pongono in una caldaia unitamente a trenta libbre di calce disposte a strati alterni. Aggiuntavi poscia quantità bastante di acqua, si passa alla bollitura, che si protrae fino a tanto che la paglia si disciolga quasi in fibre; dopo di che la paglia stessa si lava e si preme nello strettoio per farle perdere l'acqua. Fatta questa prima operazione, si eseguisce la seconda, la quale è diretta a sottrarre alla paglia l' intonaco selcioso e glutinoso, per la presenza del quale troppo fragile riuscirebbe la carta.

Questa seconda operazione consiste nel rinnovare la bollitura della paglia, come sopra, preparata con nuova calce, con fiore di solfo ed acqua, nelle proporzioni di sette libbre della prima, sei della seconda, quattro di solfo e quarantotto pinte di acqua. La bollitura deve, in questa occasione, estendersi fino alla quasi scomparsa della solfo, ed all' acquisto di un colore bruno nel liquore. Si leva dal fuoco e si lascia infusa la paglia per quindici ore circa, indi si lava e si imbianca poi col metodo seguente.

Si uniscono 32 libbre d' ossido di manganese a 50 libbre di sale marino ed a 30 libbre d' acido solforico, diluito in 60 di acqua. Da questa unione si innalza grande quantità d'acido clorico in vapori, i quali si fanno passare per mezzo di un tubo entro una cassa, nella quale siasi introdotta previamente la paglia come sopra lavata, la quale perciò si scalora intiera-

mente, e può servire a fabbricarne una carta bianca e ben compatta e resistente.

La spaccatura della paglia può farsi mediante qualsiasi temperino comune, e si suol anche operare con una specie di pettine, formato con varii aghi dei più minuti, come si è detto all' articolo CAPPELLI *di paglia* nel Dizionario. Del resto, nel Dizionario stesso, alla parola PAGLIA, indicossi un apposito ordigno per operare con più sollecitudine ed esattezza la fenditura di essa.

Nel Dizionario parimente si disse quanto di speciale può desiderarsi sulla tintura in varii colori della paglia, e qui solo ne basterà ricordare come, nel 1824, ottenesse per questo oggetto, alle nostre esposizioni industriali, un premio di onorevole menzione, Andrea Spineli di Milano.

Gli usi che si fanno delle paglie assoggettate ad alcune delle precedenti operazioni, sono molti e diversi, e qui toccheremo soltanto dei principali. Le paglie imbiancate semplicemente o tinte in colori diversi, servono, intrecciate, a formare il sedere delle seggiole meno dozzinali; quei piccoli tappeti che mettonsi nelle stanze per difendere i piedi dal freddo del pavimento, o quelli più sottili e politi, che da molti accostumansi por sulle mense nel mezzo, al di sotto dei tondi nei quali servonsi le vivande. La poca conducibilità della paglia e la molta sua leggerezza, sembrerebbero renderla opportuna a farne coperte da letto di poco prezzo, comode e salubri. Nel Dizionario si parlò a lungo dell' arte di fare lavori di tarsia con le paglie in varie maniere, i quali sarebbero più da apprezzarsi però se, alla incontrastabile qualità della bellezza, unissero quello della solidità e durata, essendo specialmente soggetti ad essere grandemente danneggiati dalle tignuole. Anche nei tessuti, e specialmente in quelli di seta, introduconsi talora festuche di paglia, spaccate od intere, del loro colore naturale, oppure imbiancate o colorite, servendo di leggiadro abbellimento per la lucidezza che presentano, e facendosene stoffe lisce, operate a foggia di velo, con cordoncini ad uso di velluto e simili.

Nessuno però degli anzidetti usi, nè per l' importanza, nè per la bellezza può stare a petto di quello della fabbricazione dei CAPPELLI *di paglia*, i quali formano la ricchezza di una delle più belle parti della nostra penisola. Delle diverse operazioni necessarie a quell' uopo, incominciando dalla cernita della paglia fino all' apparecchio e lisciatura dei cappelli fatti con essa, si è abbastanza parlato negli articoli speciali che a quell' argomento si riferiscono. Si sono ivi narrati gli sforzi fattisi, ed in altre parti d' Italia, e presso altre nazioni, per imitare i prodotti della Toscana, e sottrarsi al bisogno di ricorrere a quella per un tale approvvigionamento, talvolta adoperando il materiale stesso, cioè la paglia di frumento per quelli fini, o propriamente detti di Firenze, cioè a paglie intere, e quella di segala pei cappelli meno fini o di paglia spaccata; sia sostituendo altre paglie, come quella di riso, sia altre piante, come il paleino, la fienarola, la ventolana; sia anche altre sostanze, come i trucioli, la seta cruda o il cotone, ed anche, finalmente, il cartone, come può vedersi nel Dizionario, all'articolo appunto CAPPELLI *di cartone* o *di Bristol*. Tanta importanza a questa fabbricazione annettevasi, che già da molti anni la Società reale di Dublino l'aveva fatta soggetto di un concorso ad un premio di 400 e più zecchini, che la Baviera anch' essa accordò premii per imitazioni più o meno felici fattesene, e che la Francia pure non omise ogni sforzo per giungere a questa meta, stabilendosene perfino un' apposita manifattura a Lione, che peraltro non

potè sostenervisi. Malgrado i dazii fortissimi con cui l'Inghilterra carica questi cappelli, immensa è tuttavia la quantità che se ne spedisce dalla Toscana e dal Lombardo-Veneto, ove i continui premii accordati per questo ramo d'industrie nelle esposizioni industriali di Milano e di Venezia principalmente, mostrano con quanto impegno ed alacrità si stia occupandosi del perfezionamento di cosiffatti lavori.

(H. Gaultier de Claubry — Dumas — Dubourg — H. Schlumberger — Andrea Galvani — C. Nachtigal — Francesco Gera — Leuch — Bomaisler — G.**M.)

Paglia *bianca*. Dicono alcuni quella che dopo la trebbiatura conservasi pel nutrimento dei bestiami o per altri usi, pei quali interessa che non sia menomamente alterata.

(Bosc.)

Paglia *bruciata*. Viene dato questo nome in alcuni paesi a quelle parti superiori dei monti di letame, le quali, essendo state lavate dalle acque e seccate dal sole, non offrono che una paglia appena alterata. Questa paglia può essere adoperata con più profitto di quella ch'è più avanzata nella decomposizione, per coprire i carciofi e le semine più delicate nel verno, e per servire di concime nei terreni argillosi. In alcuni poderi la paglia bruciata viene messa a parte per servire di base al nuovo monte di letame.

(Bosc.)

Paglia *dei laghi*. Diconsi quelle cannelle o piante acquatiche ben alte, gicherose, fra le quali è notevole il Brodo (V. questa parola), che nascono in seno ai laghi.

(Alberti.)

Paglia. Si dà talvolta questo nome a quelle minute fibroline che incontransi nel ferro ed altri metalli, e ne scemano la solidità. (G.**M.)

Paglia *di ferro per le bitte*. In marineria sono quei pernii di ferro che si mettono nei buchi delle bitte per tenere le corde obbligate.

(Stratico.)

PAGLIACCIO. V. Pagliericcio.

PAGLIACEO. Dicesi di tutto ciò che ha la natura o l'apparenza della paglia.

(G.**M.)

PAGLIAIO. Propriamente intendesi sotto questa parola il luogo dove si conserva la paglia, nel modo stesso, come si dice *granaio* quello ove si conservano i grani, *fenile* quello dove tengonsi i fieni, e così via discorrendo. L'uso però, in generale, comparte piuttosto il nome di *pagliaio* a quei monti di paglia che si conservano all'aria aperta, talvolta coprendoli di un cappello o letto che li garantisca dalle intemperie, e talvolta anche lasciando che la paglia superiore serva a difesa della maggior parte di quella che è sottoposta. Anche i grani conservansi talvolta a questa maniera, e le cure sono ad un di presso in ambo i casi le stesse; perciò, quanto dicemmo nell'articolo Bica, è anche in gran parte ai pagliai applicabile, e qui parlando dei pagliai, per dare alcune avvertenze sul modo migliore e più economico di costruirli, diremo cose che potranno egualmente con vantaggio applicarsi alla formazione delle biche.

Il minor valore che hanno le paglie in confronto al fieno ed ai grani, sono cagione che più di raro mettonsi al coperto nei granai, nei fenili od anche sotto tettoie, e che più spesso si mettono in mucchi ed in *pagliai* propriamente detti. È certo di fatto, questo mezzo di conservazione essere di tutti il più favorevole quanto alla economia; ma questa può nulladimeno assai notevolmente variare, secondo le cure più o meno grandi che si hanno nella costruzione dei pagliai. Per lo più soglionsi stabilire questi ed

anche le biche, quasi immediatamente sul suolo e senza alcuna precauzione: sembra tuttavia quasi indispensabile attenersi almeno a quelle che ora indicheremo, e che trarremo in parte dal saggio di de Moral-Vindé, sulle costruzioni rurali economiche.

Dopo aver segnato sul suolo un circolo della grandezza che si vuol dare al pagliaio ed alla bica, scavasi una fossa della profondità di 7 a 10 decimetri, e si gettano le terre estratte sul terrapieno del centro, sul quale così sopraccaricato, e dopo averlo ben battuto, si stabilisce dapprima per base un letto di fascine, indi si costruisce il pagliaio, allargandolo presso a poco come vedesi nelle fig. 8 e 9 della Tav. LXII della *Tecnologia*, in maniera da allontanare dal corpo e dal piede specialmente lo scolo del coperto di paglia con cui si finisce.

I pagliai o biche così stabiliti non sono però compiutamente guarentiti dal piede, il quale non li difende dall'umidità del suolo e dall'attacco dei topi, nè per la loro altezza dall'azione dei venti violenti che talvolta giungono a rovesciarli, nè finalmente pel loro coperto dalla infiltrazione delle acque della pioggia. Daremo qui i varii mezzi od almeno i principali che vennero impiegati o proposti per rimediare a siffatti inconvenienti. Quanto al piede primieramente, citeremo innanzi tutto i pagliai detti *all'americana*, che vennero ugualmente indicati da de Morel-Vindé. Si compongono d'un telaio per lo più quadrato (fig. 10) atteso che costa meno, ed anche talvolta ottagonale (fig. 11), oppure circolare, stabilito a $0^m,7$ circa al di sopra del suolo, sopra sostegni situati al centro, e sotto ciascun angolo del telaio. Si costruisce poscia il pagliaio, sopra questo telaio o mediante alcune tavole a graticcio poste attraverso delle ossature che lo compongono, oppure formando egualmente un primo strato di fascine.

I sostegni sui quali devesi stabilire il telaio possono essere di varia sorta. I più semplici sono pali o travicelli piantati nella terra, e che si preservano dall'umidità sia incarbonendone il piede, sia coprendoli di forte pittura ad olio, di intonaco di catrame o di bitume. Finalmente, per impedire che i topi giungano fino al pagliaio, pongonsi talvolta nell'alto dei travicelli imbuti rovesciati di latta.

Possono servire allo stesso scopo ed anche in modo più durevole alcuni dadi di pietra, di muro o di mattoni, dando alla parte superiore uno sporgimento orizzontale alquanto considerevole, togliendo con ciò ugualmente qualsiasi accesso agli animali distruttori.

Finalmente, adoperaronsi in Inghilterra ceppi di ghisa (fig. 12), i quali presentano il vantaggio principalmente di non permettere in verun modo la comunicazione con l'umidità del suolo.

Quanto riguarda i mezzi per resistere contro la violenza dei venti, si cercò a tal uopo di stabilire un palo od albero nel centro del pagliaio. Tale si è il pagliaio inglese, che vedesi rappresentato nella fig. 13, e nel quale l'albero centrale ed i quattro puntelli che lo consolidano, sono riuniti in un telaio ottagono portato dai ceppi di ghisa, di cui abbiamo precedentemente parlato.

I mezzi per coprire i pagliai soggiacquero a non minori cambiamenti che i loro sostegni. Il più semplice fra questi sembra essere quello al quale si diede il nome di *tettoia alemanna*, e consiste in una specie di padiglione, o quadrato, nel qual caso si forma con quattro pali od alberi posti agli angoli o in linea circolare o poligonare, nei quali casi vi ha un maggior numero di pali. Nell'alto havvi un tetto piramidale o conico, di costruzione

Digitized by Google

leggera, coperta di paglia, di tela incatramata, o simili, che scorre tra i pali mediante collari che abbracciano ciascuno di essi. In questi pali vi hanno di tratto in tratto fori, nei quali si pongono caviglie per mantenere il tetto all'altezza conveniente. Questa disposizione vedesi nella fig. 14, in cui havvi eziandio un tavolato egualmente mobile mediante caviglie.

Vengono poscia i *pagliai fissi a tetto mobile* degli Olandesi, già lodati da De Perthuis, dei quali de Morel-Vindè diede la descrizione sotto il nome di *pagliai alla olandese perfezionati*. Nella fig. 15 vedesi il piano di questo pagliaio, nonchè la sua sezione ed alzata. Agli angoli d'un telaio quadrato, simile a quelli che precedentemente abbiamo indicati, s'innalzano quattro pali legati nell'alto da un telaio presso a poco uguale, e al cui centro è sospeso un tetto quasi dello stesso genere di quello di cui abbiamo parlato, il quale sale e discende a volontà mediante una corda che passa in una puleggia e che si attacca al basso ad un piccolo verricello fissato ad uno dei pali. Si adoperano egualmente alcune caviglie per fissare il tetto all'altezza voluta

De Perthuis, facendo menzione e raccomandando questa sorta di pagliai, aveva proposto di migliorarli dando loro la forma circolare; ma sembra che questa forma, sempre più costosa, non abbia i vantaggi ch'egli credette trovarvi, nè che sia indispensabile pei telai e tetti delle biche stesse, nè pei pagliai. È ben vero, che risulta naturalmente indicata allorchè trattasi di biche di frumento ed altre graminacee per la forma dei manipoli stessi, permettendo di porre i grani nell'interno, di serrare perfettamente i manipoli fra loro ed altro; ma nulla impedisce di stabilirli a qual modo anche sopra un telaio e sotto un tetto quadrato. Orientando questo tetto in modo che i suoi angoli si trovino rivolti verso le esposizioni che più comunemente sono battute dalle pioggie, i covoni si troveranno più compiutamente guarentiti.

Finalmente de Morel-Vindè, in una memoria che comunicò all'Istituto di Parigi, nel 1811, proponeva il *pagliaccio a tutto mobile*, rappresentato della fig. 16. Al centro di un telaio rialzato trovasi uno stollo diviso in due parti: quella inferiore di legno greggio, quella superiore rotonda, terminata in forma di vite da strettoio, e consolidata da forti puntelli. Nell'alto dello stollo havvi un piccolo tetto fisso, destinato a preservare la vite dall'infiltrazione delle acque della pioggia, ed al disotto ve ne ha un altro leggero e mobile mediante una doppia madrevite che è posta in moto da un'asta verticale, alla cui parte inferiore trovasi una piccola ruota che cammina in una rotaia circolare disposta a tal uopo In ogni caso, vedesi che i vantaggi dei tetti mobili sono i seguenti: 1.° di non richiedere coperti di paglia, i quali nel sistema ordinario devono farsi e disfarsi ciascun anno: 2.° di poter dare al pagliaio una maggiore o minore altezza: 3.° di dispensare dal dover levar via tutte le paglie ad un tratto, permettendo, al contrario, di togliere soltanto la quantità che occorre, facendo più o meno calare il tetto mobile.

Questi vantaggi, come anche quelli che possono risultare dai telai rialzati, dei quali abbiamo precedentemente parlato, vennero molte volte enumerati e raccomandati agli agricoltori, come tali da compensare esuberantemente l'aumento di spesa, evitando le perdite che provansi sui pagliai e biche comuni, a motivo o dell'umidità del suolo o dell'infiltrazione delle acque della pioggia, o, finalmente, dai danni degli animali granivori. De Perthuis stesso dice che per un podere di sei aratri questi vantaggi potrebbero giunge-

re fino a 1280 franchi all'anno. Ma, quantunque tutti questi differenti sistemi sieno stati provati e sieno ancora seguiti più o meno in Francia, in Olanda, nel Belgio, in Inghilterra, in Germania, in America ed in altri paesi, non sembra però che gli agronomi pratici gli abbiano riconosciuti suscettibili di essere generalmente adottati. Non crediamo poter fare cosa migliore su questo soggetto, che citare le precise parole con le quali de Morel-Vindè termina il capitolo del suo Saggio, che contiene la descrizione: 1.° *dei pagliai a terra*; 2.° di quelli detti *all' americana*, cioè a dire disposti sopra telai rialzati; 3.° finalmente, di quelli detti *alla olandese*, cioè stabiliti sopra telai, e sotto un tetto mobile. « Ho presentato, egli dice, questi tre mezzi alla » scelta dei coltivatori, ma dopo aver ben » calcolato le perdite e le spese di essi, » venni indotto a preferire il primo, cioè » il pagliaio sul suolo, come quello che è » più semplice e più facile. Riconobbi che » le piccole spese annuali di questi pagliai » sopra il suolo, erano meno considere- » voli delle anticipazioni e riattamenti » che esigono gli altri, e che gli inconve- » nienti erano presso a poco nulli. »

Tuttavia non bisogna perdere di vista che dando così la preferenza ai semplici pagliai sul suolo, de Morel Vindè intende che il piede ne sia stabilito con le precauzioni precedentemente da lui stesso indicate. Si può presumere che, senza queste precauzioni, questi pagliai non meriterebbero più siffatta preferenza.

Ci resta ancora a dire qualche cenno sulle dimensioni che conviene dare ai pagliai ed alle biche in generale, come anche sui luoghi nei quali devono essere stabiliti. Le dimensioni orizzontali variano presso a poco da 4 a 5 e 6 metri di quadrato o di diametro, e nei pagliai di alcuni paesi, vanno fino al diametro di 6,8 e 10 metri; l'altezza è comunemente di 5 a 6 metri del suolo fino all'orlo inferiore del coperto allorchè questo è stabile, o se è mobile supposto nella sua maggior elevazione. Questa altezza, a quanto sembra, è ancora talvolta molto più considerevole per la specie di pagliaio detto *tettoia alemanna*.

Un pagliaio costruito con le minime dimensioni fra quelle che abbiamo indicate, cioè del diametro di 4 a 5 metri, ed alto circa 5, contiene presso a poco 3000 manipoli o fasci, ed havvene alcuni che ne contengono fino a 6 ad 8000 ed ancor più. In generale, si potrà sapere con abbastanza esattezza ciò che potrà contenere un pagliaio od una bica di note dimensioni, facendo il cubo e dividendolo per quello di un manipolo o fascio, che, per esempio, a Parigi e nei dintorni può considerarsi eguale presso a poco o ad un quarantesimo di metro cubico, cioè a centimetri e mezzo cubici.

Il sito, nel quale bene spesso si stabiliscono i pagliai e le biche, è in mezzo ai campi stessi; ma meglio di tutto è collocarli vicini alle tettoie, ove devesi battere il grano, e, se ciò è possibile, nei recinti a ciò destinati. Quando l'accesso a questi luoghi è libero, devonsi impiegare graticci, tavole od altri mezzi di questo genere, a fine di preservarne la parte inferiore dall'attacco dei bestiami e dei cavalli, come anche dagli urti delle vetture.

Crediamo utile notare, sempre secondo lo stesso de Morel-Vindè, la spesa annuale che cagionano le specie principali di pagliai di cui abbiamo precedentemente parlato. Per 3000 fasci o manipoli circa è presso a poco la seguente:

	Prezzo medio	
	dei dintorni di Parigi	della maggior parte della Francia
Pagliaio sul suolo, compreso lo scavo di un fosso d'isolamento, trasporto e battitura della terra sul sito nel quale si stabilisce il pagliaio, e base di fascine: il corpo del pagliaio alto $4^m,71$ fino all'orlo del coperto, del diametro di 4^m al basso e di $4^m,55$ in alto, il coperto essendo alto $2^m,60$	fr. 60	fr. 36
Pagliaio americano, situato sopra un telaio di 4^m in quadrato, tenuto rialzato sopra 5 pali conficcati nella terra, con imbuti rovesciati di latta, il corpo del pagliaio essendo delle stesse dimensioni del precedente	» 130	» 80
Pagliaio all'olandese, posto sopra un simile telaio, con 4 pali di legno dolce agli angoli; tetto mobile che quando è situato alla sua maggior altezza lascii $5^m,36$, fra l'orlo ed il telaio, con puleggia, corda, verricello ed altro.	» 432	» 258

In generale, sembra riconosciuto vantaggioso mettere i frumenti ed i foraggi in pagliai o biche, invece che rinchiuderli negli edifizii, tanto sotto il rapporto della qualità, come sotto quello della buona conservazione e delle perdite minori, prodotte dall'umidità e dal riscaldamento che ne risulta, e dagli attacchi degli animali distruttori.

Di questa opinione sono particolarmente: 1.° Garnier-Deschesnes, il quale, in una Memoria comunicata alla Società d'agricoltura del dipartimento della Senna, osserva che « siccome le perdite provate nei granai e fenili non iscorgonsi distintamente e sfuggono a qualsiasi calcolo, così perciò solo sembrano minori di quelle che si fanno nei pagliai; » 2.° De-Perthuis, il quale, oltre al fare la stessa osservazione, aggiunge che le paglie ed i grani acquistano spesso nei granai odori di topi, di sorci, di faine, di orina di gatto ed altro, che li deteriorano molto, ciò che non succede mai nei pagliai: ed inoltre che i mercanti di frumento riconoscono benissimo quello che venne conservato in biche, vi danno sempre la preferenza e lo pagano talvolta più caro; 3.° De Morel Vindè, che dice non dover essere in generale un granaio che della grandez-

za necessaria per riparare momentaneamente tutti i covoni che provengono da uno o parecchi pagliai, che si è talvolta nella necessità di atterrare ad un tempo, come si pratica in fatto in molti poderi e specialmente in Olanda; 4.° Thaer e Mathieu de Dombasle, l'ultimo dei quali così si esprime su questo riguardo: « In molti paesi si conservano i grani in covoni nei granai; in altri se ne fanno biche esposte all'aria. Quest'ultimo metodo presenta vantaggi tali che dovrebbero farlo adottare dappertutto. Allorchè una bica è ben costruita, il grano vi si trova interamente difeso dai danni dei sorci che fanno tanti guasti nei granai; vi si conserva sano per molto maggior tempo, e si può lasciarvelo senza inconveniente per due anni; corre molto meno il rischio di alterarsi, quando il raccolto venne riposto non ancor perfettamente secco. L'uso di collocare i covoni nei granai presenta tuttavia il vantaggio di averli più alla mano per la trebbiatura, ed evita la mano d'opera necessaria per trasportare i covoni al granaio od alla tettoia per batterli, ciò che non può farsi col cattivo tempo; ma anche la spesa cagionata dalla costruzione di questi edifizii, è molto considerevole.

« Se si pesano esattamente i vantaggi e gli inconvenienti di ciascuno di questi due metodi, si troverà la bilancia propendere molto in favore delle biche. » 5.° Finalmente, tutti i ricchi e grandi coltivatori dell'Inghilterra, presso i quali i granai grandi e dispendiosi sono unanimemente proscritti.

Passando ad occuparsi di quanto riguarda più particolarmente la parte materiale della costruzione dei pagliai e delle biche, allorchè fabbricansi le biche circolari, si dà loro generalmente un diametro di 4 metri e più, come dicemmo, secondo la convenienze del coltivatore o della grandezza del granaio. Ecco in qual modo Low descrive la maniera che si usa in Inghilterra per fabbricarle.

Per formare la base, dapprima ponesi uno strato di fascetti di paglia o di qualunque altra analoga sostanza. L'operaio principale comincia allora dal collocare un covone in piedi nel mezzo della bica, lo circonda di altri covoni, posti parimenti in piedi, inclinandone le teste al di dentro. Continua così a formare coi covoni sorretti gli uni contro gli altri strati regolari fino a che si avvicina all'esterno della bica. Dispone allora tutto all'intorno uno strato di covoni, rivolgendo le estremità verso il di fuori ed appoggiando la metà superiore sopra ciascun covone al di dentro.

In questa operazione impugna i covoni gli uni dopo gli altri, gli ordina e gli stringe, premendo a tal uopo con le mani e col peso del suo corpo l'ultimo covone che posa, e s'inchina per davanti fino a porvi sopra i ginocchi; allora preso un altro covone, lo dispone nella stessa maniera al suo luogo, e così di seguito per tutti gli altri. In tal modo forma tutto all'intorno uno strato di covoni, indi ne fa un altro nella stessa guisa, riempiendo l'interno della bica laddove è necessario, fino a che abbia alzato il tutto quasi allo stesso livello della cima dei covoni diritti, poco fa menzionati.

Finita la prima parte di questo lavoro, cioè a dire, dopo aver ritirati gli strati esterni ed empiuto il centro della bica, dimodochè il tutto sia quasi allo stesso livello, riserbandosi tuttavia una leggera inclinazione dal centro verso il di fuori, il costruttore continua nel modo seguente. Forma tutto all'intorno la sua seconda fila di covoni, ponendo le estremità di questi a circa $0^m,40$ o $0^m,48$ più indietro di quelli della fila esterna, indi riempie l'interno della bica, non senza seguire lo stesso ordine, come per porre gli strati

esterni, ammucchia semplicemente i covoni in modo conveniente, affinchè possano riempire tutti gl' interstizii.

Dispone allora tutto d'intorno un altro strato esterno con le estremità rivolte al di fuori, come precedentemente, rialzando anche la cima delle spiche leggermente, per farle appoggiare sopra le estremità degli ultimi covoni posti nella fila interna. Continua in tal guisa alternativamente disponendo una fila esterna ed una interna, e riempiendo il centro della bica, avendo sempre attenzione di riserbarsi, come si disse, la inclinazione dei covoni dal centro all' esterno. Talvolta, quando la bica è molto grande e la paglia corta, formansi più di due file interne; ma il metodo che si segue rimane lo stesso.

L'operaio, alzato che abbia la bica di 3 a 4 metri o più, comincia a ristringerne le dimensioni, ma prima di far ciò dispone uno strato che oltrepassa il precedente di alcuni centimetri, a fine di formare l' orlo del tetto. Del resto, si fa talvolta a meno di portare il lavoro a questo grado di perfezione non essendo essenziale. Comunque sia la cosa, quando l' operaio ha ridotto la piattaforma della bica ad una superficie del diametro di 1^m a $1^m,3$, abbandona la posizione nella quale lavorò sino allora, e pone un covone diritto nel centro, circondandolo di covoni disposti nella stessa maniera, avendo cura d' incurvare le loro teste al di dentro e di appoggiarle sul covone centrale. La cima di questi covoni diritti, viene consolidata con due o tre legacci di paglia che si attaccano talvolta a differenti parti della bica, in modo d' impedire alla cima che si rovesci.

Ridotta a questo punto, la bica ha la forma di un cilindro a sommità conica, e comunemente a misura che più si alza, se ne aumenta eziandio il diametro, a fine di evitare che la pioggia possa penetrare nelle diverse parti. Tuttavia non bisogna spinger troppo oltre questa deviazione dalla perpendicolare, poichè diminuirebbe la solidità della bica o potrebbe farla inclinare da una sola parte, lo che accade molto spesso, allora quando non prendonsi le precauzioni che abbiamo indicate; nel qual caso è duopo mettervi puntelli, che sono pezzi di legno più o meno forti e lunghi, che devono essere fissati con la loro estremità inferiore solidamente nella terra, e con l' altra fermati contro una tavola che si appoggia sulla bica.

Rimane allora a coprire la bica, ed a tal fine conviene disporre con prontezza una certa quantità di paglia, e formarne fasci che si ritirano dai due capi a manciate. La paglia corta, che si separa in questa operazione, è posta a parte per altri usi, come per guarnire la parte inferiore della bica, ed una parte può entrare anche nella formazione del coperto di stoppia.

L' operaio che copre il pagliaio tiensi diritto in piedi, e ricevuti i fasci di paglia, che gli si porgono in cima ad una lunga pertica, gli stende a manciate tutto intorno alla bica, e ne forma strati successivi fino a che giunga alla cima, facendo in modo tale che ogni strato copra sempre un poco lo strato sottoposto, avendo cura, nel lavorare, di non calpestare la paglia già stesa. Quando raggiunge i covoni diritti della cima, forma il coperto con un grosso strato che può consistere di paglia corta, facendolo terminare alla cima in punta, e lo lega con una piccola corda di paglia; attacca poscia dal basso la paglia mediante corde formate con paglia stessa. Il copritore sta in piedi sopra un' alta scala, a fine di poter giungere alla sommità, mentre due assistenti rimangono a terra e sopra scale più corte. Pone le corde sul coperto, lasciando uno spazio fra loro di $0^m,3$ a $0^m,4$, e la dispone

obbliquamente fissandole al coperto stesso, oppure le gira intorno un'altra corda posta al basso, ed intorno al tetto eziandio, come scorgesi nella fig. 17.

Nei dintorni di Parigi la fabbricazione delle biche è più semplice, e si fanno anche molto più grandi. Si comincia dal formarne la base con fascine, coperte di cattiva paglia, indi al centro mettonsi covoni in croce, con le spiche all'insù, si fa poscia all'intorno doppia fila di covoni, sovrapposti alternatamente con la testa da una parte o dall'altra, e si continua così a strati, avendo cura di stringere bene i covoni gli uni contro gli altri e di calcarli contro le file vicine col ginocchio. Giunti alla cima della bica pongonsi parecchii covoni in piedi, e si termina il tetto con fasci di paglia.

Nella formazione di queste grandi biche, quando si è giunti ad un'altezza in cui lo scarico sarebbe difficile, lo stivatore riserba un posto pel caricatore, sopprimendo alcuni covoni, e lo scarico si fa sopra un palco di tavole che appoggia sopra due pezzi di legno conficcati nel pagliaio. Questo vuoto viene poscia riempito mediante alcuni covoni posti in piedi. Il coperto si eseguisce con manciate di paglia legate alla cima ove sono le spiche, e tenute sulla bica mediante piuoli di legno cominciando dal basso del tetto, avendo cura di coprire le file inferiori con le superiori.

Grandi pericoli sono a temersi nelle cattive stagioni, se si pone il grano nelle biche ancora umido, e sussistono anche in tutte le stagioni, se la paglia quando si rientra contiene ancora i suoi succhi nutritivi. La fermentazione interna si fa manifesta dal grande calore del pagliaio, che può sentirsi conficcandovi il manico d'una forca, e toccandolo dopo ritirato, oppure prendendo un pugno di paglia dall'interno, od anche sol'anto cacciandovi dentro la mano. Gli Olandesi usano un mezzo ingegnosissimo e molto semplice nello stesso tempo, per verificare lo stato di fermentazione in cui possono trovarsi i fieni durante i primi mesi che seguono il raccolto. In ogni pagliaio pungono una spilla di ferro guernita di un filo di lana bianca, che è fissato alle sue cime, e che esaminano sovente. Fino a che la lana rimane bianca, il pagliaio si comporta bene, ma subito che ingiallisce, è segno che vi ha un eccesso di fermentazione. Se il calore divenisse talmente grande che si temesse di perdere il pagliaio, bisognerebbe disfare il mucchio e ricostruirlo, oppure portare il tutto nel granaio, perchè venisse ivi battuto.

Un altro pericolo, al quale si può andare incontro nel momento in cui si costruiscono i pagliai, si è di venire sorpresi da una pioggia dirotta, che nell'estate è difficile prevedere, la quale può talmente bagnare il mucchio da produrre non lievi inconvenienti. Un mezzo semplice e poco dispendioso per guarentirsi da questo accidente, è quello di provvedersi per questo oggetto e per molti altri usi analoghi, di una grande tela grossolana, che conservi ancora la sua bozzima, o meglio che sia incatramata, da gettarla sul pagliaio al momento della procella, dandole un po' d'inclinazione accumulando alcuni covoni al centro del mucchio.

I cultivatori inglesi, nelle annate umide costruiscono, a quanto ne dice Low, i loro pagliai e biche vuoti nel centro per poter così dar accesso all'aria. Ciò si fa disponendo in giro alcune pertiche congionte superiormente ed allontanate inferiormente, come i piedi di un grafometro. Stabilita che sia una comunicazione tra questo centro e l'esterno, vi si forma una corrente d'aria, la quale evita tutti gl'inconvenienti dell'umidità, impedendo qualsissi fermentazione. Gli Olandesi seguono

la medesima usanza, e serbano nel pagliaio un cammino, mediante un cilindro di vimini, che si innalza a misura che si alza il pagliaio.

È però da notarsi, che nè Thaer, nè De-Dombasle sono di questo parere. Ecco come quest' ultimo si esprime: « Si credeva altra volta che fosse utile formare » correnti d'aria nelle masse di fieno mediante letti di fascine, o specie di cammini che vi si praticavano; ma nei paesi » ove si prende la maggior cura per conservare i foraggi, come nel Belgio, nel » Palatinato, nel paese di Annover e in » tutto il settentrione della Germania, si » riconobbe da ben 50 anni, che questa » operazione era fondata sopra un falso » principio, pel che si cerca in ogni maniera d' intercettare l'aria nei pagliai, » meglio che è possibile, ammucchiando » fortemente il contorno. Per questa ragione si preferiscono i tetti di paglia, » che coprono la massa immediatamente, » ai tetti mobili, che lasciano sotto di essi » qualche intervallo. Le cure da aversi » pel fieno che si ripone nei granai, devono essere dirette secondo lo stesso » principio. La costruzione ed il coperto » dei pagliai compiono le operazioni della » raccolta e della conservazione dei cereali. Le piante leguminose coltivate per » avere i loro semi, come anche i foraggi, » conservansi presso a poco nella stessa » maniera, ed anzi domandano meno precauzioni. »

I pagliai stretti e lunghi, quantunque sieno meno solidi, hanno il vantaggio che si può ritirarne il fieno ed i covoni a misura che si consumano, porchè si taglino perpendicolarmente dalla parte opposta a quella ove batte ordinariamente la pioggia, mentre quando il tempo è piovoso, i pagliai rotondi e quadrati devono essere chiusi tutti in una volta.

Conviene che i pagliai sieno posti in una corte particolare, circondata da siepi, perchè così si può più facilmente tener d' occhio la provvigione di foraggio, che non quando è ripartita nei granai o fenili, ed in conseguenza si può meglio moderarne la consumazione, allorchè le circostanze lo richiedono.

I pagliai non si compongono solitamente che di una sola specie di cereali o di foraggi, principalmente quando collocansi vicini al podere, e non si dà loro un volume assai grande. Tuttavia non havvi inconveniente di allontanarsi da quest' uso. Thaer dice che alcuni coltivatori avendo tentato di mescere nel fieno a strati la paglia dei grani di primavera che loro restava dall' anno precedente, trovarono utile assai questo metodo, potendosi in tal guisa riporre i foraggi, benchè non sieno interamente secchi, poichè la paglia assorbe l' umidità del fieno, ed impregnandosi dell' odore del foraggio, diviene più aggradevole al bestiame, che quando è così mescolata la mangia più volentieri, come all' articolo Paglie si è detto. Questo metodo venne principalmente adoperato pel fieno di trifoglio.

Il pericolo che presenta lo stollo o palo centrale dei pagliai di attrarre il fulmine, tanto più quanto che solitamente è appuntito, indusse a farlo di un legno resinoso di sua natura o spalmato di pece nel tratto che rimane scoperto, ed anche ad adattarvi alla cima un grande bicchiere di vetro, riscaldato a poco a poco, riempito poi di un miscuglio di pece greca e polvere di mattone, quindi così caldo adattato sulla cima del palo. Questo facile preservativo non è da trascorarsi da quelli che riflettono qual grave danno può talvolta recare un incendio comunicato dal fulmine ad un pagliaio e diffuso dal vento od altro alle vicine capanne e case rurali.

(Gourlier — C. Bailly — De-Merlieux — De Morel de Vindé.)

Pagliaio *(Cane da)*. Quel cane che tengono i contadini a difesa della loro casa e dei loro averi (V. Cane).

(Alberti.)

PAGLIARE. Spargere paglia sopra un terreno seminato o piantato per guarentirlo dall'influenza di un sole troppo ardente o di un vento troppo secco, qualche volta anche dalle gelate di primavera. Nell'articolo Paglie dicemmo dei vantaggi che reca usata a questa maniera. I terreni che più importa di pagliare sono quelli eridi esposti a tutto il fuoco del mezzogiorno. Suolsi fare talvolta negli orti, nei giardini e nelle piantonaie, perchè questa operazione, quantunque di per sè stessa costosa, riesce tuttavia economica, diminuendo la necessità degli innaffiamenti. Nella grande coltivazione si fa di raro, e solo in alcuni casi si trae partito dalla paglia stessa come concime.

(Bosc.)

PAGLIARESCO. Vale di paglia o fatto di paglia, come sono le capanne che si costruiscono di terra e paglia mescituti, affinchè sieno più tenaci, poi copronsi anche di paglia.

(Alberti.)

PAGLIAROLO *(Sylvia aquatica*, Linn.). Specie di uccelletto gentile, detto anche *bigia aquatica*, che trovasi in gran copia nell'agosto, nel settembre ed anche ai primi di ottobre, nei paludi e stagni ove sono molte erbe, ma che nell'inverno sparisce, essendo uno degli uccelli di annuo passaggio che ci abbandonano i primi. Spetta alla famiglia dei Becchi fini. (V. questa parola)

(Girardin.)

PAGLIATO. Del color della paglia.

(Alberti.)

PAGLICCIO. Paglia minuta, lo stesso che Pagliericcio (V. questa parola).

(Giunte padovane al Voc. della Crusca.)

PAGLIERA. La stanza dove si ripone e conserva la paglia.

(Gagliardo.)

PAGLIERICCIO. Abbiamo veduto nel Dizionario, come si dia questo nome a quella specie di grande sacco su cui riposano i materassi dei letti, e dicemmo, come si soglia spesso empirlo di paglia, le quale però aggiungeremo dover essere spogliata delle sue spiche per non attrarre i topi. Venne anche con molto vantaggio sostituito il fieno alla paglia, perchè più soffice e facile a maneggiarsi. Migliori ancora poi pel riempimento dei paglericci sono le foglie del formentone in tutti quei paesi ove si può procurarsene, le quali non solo, come dicemmo nel Dizionario, riescono più morbide, ma durano molto più a lungo, sicchè paglericci riempiti con 40 a 50 chilogrammi di foglie di formentone, possono durare fino a 10 anni, con la sola precauzione di vuotarli una volta all'anno, agitarle in una stanza per toglierví la polvere, poscia introdurle di nuovo nel paglericcio. Queste foglie sono elastiche, raddrizzansi da sè nel rimestarle, e non si spezzano nè si riducono in polvere come le paglia.

È specialmente il paglericcio che si fa elastico con molto vantaggio, con molle o con aria, a quella guisa che venne indicato nell'articolo Letto nel Dizionario, od anche con un liquido, come all'articolo Idrostatica del Supplemento. Alle molle elittiche generalmente adoperate per la formazione di questi paglericci al modo indicato nel succitato articolo Letto, sostituironsi non ha guari molle eppaiate simili a quelle che adoperansi per le carrozze, e disposte a quel modo che vedesi nelle fig. 1 e 2 della Tav. LVIII della *Tecnologia*. Sono queste molle formate di grossi fili di rame e di ferro, e meglio ancora d'acciaio, piegati in forma di telaio rettangolare molto oblungo, e per un

tratto piegati con molte spire alla metà dei lati più lunghi ove mulleggiano. Questi telai pongonsi a due a due, contrapposti alle cime, in piedi nella cassa del paglericcio, poscia con cinghie passatevi sopra e che si tendono costringonsi alquanto a curvarsi, come si vede nella fig. 2, col che ciascun paio prende appunto forma simile a quella delle molle elittiche delle vetture. Sembra che questa maniera di paglericci elastici, di cui dicesi inventore Dupasquier, riesca meno costosa e per lo meno egualmente buona dell' altra a molle spirali.

(Dubocag — G.**M.)

Pagliariccio. Chiamasi anche con questo nome un aggregato di paglie intere di eguale lunghezza, disposte più o meno le une vicine alle altre per una certa grossezza, e legate fra loro con bacchette o con ispago, in modo che formino un tutto regolare e pieno, il quale ha ordinariamente la figura di un paralellogrammo, a foggia di stuoia. Questi paglericci sono destinati a servire di ripari portatili per oggetto di assicurare la riuscita delle semine, e la conservazione delle piante delicate, indigene od esotiche; sono indispensabili in tutti i climi freddi ed anche temperati; necessarii ai giardinieri fioristi, ed agli ortolani che coltivano erbaggi o frutti; sono utili non meno ai coltivatori di piantonaie. Vi sono varie sorta di paglericci e varie maniere di farli; alcuni sono tutti pieni, altri traforati, ora liscii con la paglia distesa, ora tessuti a treccia; gli uni tutti nudi, gli altri tutti coperti di tela; ve ne hanno di pieghevoli, che si possono rotolare, e di duri e rigidi, fatti per essere tenuti in posizione perpendicolare. Sono per lo più formati semplicemente a strati di paglia assicurati con bacchette, o composti di piccoli manelli intrecciati in punta. Si fabbricano finalmente paglericci non solo con paglia, ma anche con canne, e qualche volta anche col fieno: quelli di canne sono di lunga durata. Se ne possono fare con grossa tela d' imballaggio, ma allora più non conviene loro il nome di paglericci.

Quelli che più comunemente si adoperano sono fatti con paglia di segala o di frumento; la paglia d' orzo vi è meno opportuna, a meno che non abbia una lunghezza competente; quella di segala, cresciuta in terreni asciutti è la migliore, per essere più solida e più durevole. Se per legare le paglia si adopera spago, bisogna sceglierlo di buona qualità, ed avere l' avvertenza di dargli replicatamente la cera prima di servirsene; con ciò diviene più forte; poichè la cera, difendendolo dall' umidità, impedisce che si ammollisca e marcisca; quando, malgrado questa precauzione, lo spago venisse a rompersi, conviene rinnovarlo immediatamente e non aspettare il deperimento totale del paglericcio.

La maniera più semplice di fare questi paglericci è quella di formare sopra tre bacchette o strisce parallele d' una lunghezza eguale e collocate a distanze eguali uno strato di paglia grosso tre centimetri circa, sovrapporre quindi altre bacchette simili alle prime e con le stesse condizioni, e legar queste con le sottoposte mediante fili di ferro od altrimenti, in guisa che corrispondano a quelle poste di sotto. Questi paglericci non durano molto, ma costano poco.

Un' altra maniera è quella di cucire con punti incrocicchiati la stessa grossezza di paglia in diversi siti, e con ispago ritorto e preparato come si è detto.

Si fanno anche molti paglericci formando treccie di paglia della grossezza all' incirca di 20 a 30 millimetri, che poi si assestano insieme, e si cuciscono con lo stesso spago. Alle volte si orlano i conto ni

di questi paglericci con una striscia di tela forte da imballaggio sopra una larghezza di dodici a sedici centimetri, e si attaccano poi a questa tela uncini od anelli per poterli sospendere ove più occorre.

Queste due ultime sorta di paglericci hanno sopra quelli a bacchette il vantaggio di poter esser maneggiati con maggiore facilità, poichè si spiegano e si dispongono in qualunque posizione, come si vuole, e potendo essere rotolati danno minore ingombro e sono più facili a custodirsi quando il loro servizio non è più necessario. Occupano così meno posto nella tettoia o fenile, ove si conservano benissimo, quando si abbia l'avvertenza di riporli sopra tavole e non sulla nuda terra.

I paglericci a trecce sono i più costosi, specialmente se orlati di tela; ma ben custoditi e riparati a tempo durano talora fino a quindici e vent'anni ed anche più. A tal fine bisogna farli asciugare, quando si è finito di adoperarli; poi metterli in luogo coperto, riparato dall'umidità e dai topi. Le stesse precauzioni si prendono per tutte le altre specie di paglericci.

Un punto importante nella loro fabbricazione si è quello di non impiegarvi mai se non paglia ben sana e ben secca. Conviene anche disporre le teste e le estremità più grosse delle paglie in modo che vi abbia sempre metà delle une e metà delle altre ad ambe le estremità del paglericcio. Siccome le stoppie hanno verso la testa una grossezza minore, così se tutte le loro teste si trovassero da un lato, il paglericcio in quella parte sarebbe più floscio e più rado della parte opposta, e per conseguenza irregolare e poco solido.

Nel giardinaggio si fa un uso estesissimo dei paglericci. Si difendono con essi le vetriate degli stanzoni e delle arancere, per impedirvi l'accesso al freddo in inverno, e per guarentirle in estate dalla gragnuola. Se ne coprono le semine sul letto caldo od in piena terra tutte le volte che sono a temersi le gelate notturne. Con lo stesso mezzo si riparano le piante delicate e gli alberi in fiore dalle gelate medesime, dalle nebbie, dai venti cattivi, dall'afa e dalle pioggie procellose. Si ombreggiano le semine di estate ed anche i fiori di già sbucciati, che temono nel gran giorno l'ardore del sole; si sottraggono all'influenza troppo forte di questo astro le giovani barbate e le piante trapiantate recentemente, fintanto che si conosca assicurata la loro ripresa. Con i paglericci traforati si possono spezzare od attenuare i raggi del sole, che passano oltre le vetriate degli stanzoni, e nuocere potrebbero alle piante che vi si trovano esposte in estate; col mezzo finalmente di paglericci più o meno grossi, più o meno grandi si formano in primavera ripari perpendicolari alla facciata delle spalliere, per difendere i peschi, gli albicocchi, ed altri alberi fruttiferi dalle gelate tardive e spesso funeste della stagione. Gli abitanti di Montreuil, villaggio vicino a Parigi, rinomato per le sue pesche, non tralasciano mai di adoperare questi ripari, ogni qual volta lo esigono le circostanze, e non aspettano mai per servirsi di questa cautela, che le gelate abbiano di già colpito i loro alberi, ma cercano sempre di prevenirne a tempo gli effetti. La specie di paglericcio onde fanno uso comunemente è costruita nel modo che addietro dicemmo, con bacchette parallele poste sopra e sotto ad un grosso strato di paglia e legate insieme. Per tali bacchette impiegano un pezzo di que' cerchii larghi e piatti che si usano per le misure di legno, i mastelli e simili oggetti. All'alto del muro vestito di spalliere, si trovano due acuminate cavicchie di legno prominenti

di circa tre decimetri; a queste cavicchie attaccano il paglericcio immediatamente al di sotto della prima bacchetta o traverso di esso ed a quella lontananza dal muro che credono conveniente, con l'avvertenza, che il paglericcio non tocchi l'albero, affinchè non ne ammecchi i bottoni ed i fiori. In generale, quando si fa uso dei paglericci si deve aver l'attenzione di non collocarli nè troppo lontani, nè troppo vicini agli oggetti che devono esserne guarentiti. Se sono troppo vicini possono ferire quegli oggetti o comunicar loro quella temperatura fredda che prendono dell'esterno; se sono troppo lontani, lasciano un eccesso troppo libero al freddo, che circola allora fra essi e gli oggetti difesi: dieci a sedici centimetri sono la distanza più conveniente nella maggior parte dei casi.

V'è chi adoperar suole paglericci anche per coprire le tavole sulle quali si conservano le frutte; ma questa è una cura inutile, perchè un semplice strato di paglia basta al medesimo oggetto.

Vi sono eziandio paglericci, che si chiamano *a tavolato*, e che sono sostenuti da una specie di forca, avendo per oggetto di riparare il di sopra delle spalliere, ed anche questi si adoperano a Montreuil: all'estremità delle forche si sospendono pure talvolta altri paglericci che inclinati si tengono all'orizzonte.

I paglericci posti sopra le vetriate e ricoperti di tela, possono supplire agli sportelli di legno per le orancere e pegli stanzoni caldi. Collocati anche esser possono con vantaggio dinanzi alle porte ed alle finestre di quei locali medesimi per impedire l'eccesso del freddo.

(Du Tour.)

PAGLIETANA. Aggiunto di una razza di anguille minute.

(Alberti.)

PAGLIETO. Luogo poco profondo nei laghi dove crescono molte paglie.

(Alberti.)

PAGLIETTA, PAGLIUZZA. V. Pagliuola, Oro.

Paglietta (*Elettometro a*). Stromento immaginato da Volta e formato di due fuscellini di paglia bene secchi, pendenti sotto una campanuccia di vetro di contro ed un arco graduato. Investiti dell'elettrico si respingono, e dal grado del loro allontanamento si giudica la forza dell'elettrico stesso. Questo ellettrometro ha su quello a pallottole di sambuco descrittosi nel Dizionario all'articolo Elettricità (T. V, pag. 321) il prezioso vantaggio di essere, fino ad un certo punto, proporzionale ne' suoi effetti ai gradi della forza elettrica. Arago trovò avervi esatta proporzione fra l'allontanamento regolare delle due pagliuzze e le tensioni elettriche da 0° fino a 30°. Le pagliuzze non devono essere a contatto fra loro per evitare gli effetti della adesione, ma è duopo lasciare il minimo intervallo possibile per poter esplorare anche le elettricità molto deboli.

(Gio. Alessandro Matocchi.)

PAGLIOLAIA. La giogaia dei buoi.

(Alberti.)

PAGLIOLO. V. Pagliuolo.

PAGLIONE. Paglia tritata, lo stesso che *paglericcio*.

(Alberti.)

PAGLIOSO. Imbrattato o mescolato di paglia.

(Alberti.)

Paglioso. Dicesi quel metallo, ed il ferro principalmente, il quale, invece di avere una contestura solida, compatta e omogenea, contiene sfaldatore e fibre slegate, alle quali, per analogia, si da il nome di *paglie*.

(G.**M.)

PAGLIUCCA, PAGLIUCCOLA. Pezzolino di paglia.

(ALBERTI.)

PAGLIUME. Quantità di pagliuzze ridotte in un luogo.

(ALBERTI.)

PAGLIUZZA. V. PAGLIETTA.

PAGMENTO. Nome greco del battente, ossia di quella parte della grossezza del legno di due partite di tavola, la quale, nell'unirsi di esse o nel serrarsi delle due imposte o valve di una porta, viene a combaciare con l'altra analoga.

(BONAVILLA.)

PAGNO. In tal guisa, od anche *perizoma* chiamasi un pezzo di tessuto di cotone o di seta alto circa $\frac{1}{4}$ e della lunghezza di 1 auna a 1 $\frac{1}{2}$, col quale gli abitanti di alcune contrade dell'Africa e dell'India usano coprirsi la parte del corpo dalla cintura sino al ginocchio. I pagni che si fabbricano nell'Indostan sono stoffe fine di cotone, simili ai *guingam* ed altre di questo genere; ma le nazioni europee non traggono da quel paese che pagni di tessuto ordinario, tinti in rosso od in azzurro, oppure rigati, destinati al commercio con l'Africa. Se ne fabbricano anche di particolari pel commercio della Gambia, del Senegal e della costa di Guinea, e portano righe di un rosso brillante. Oggidì si fabbricano di tali pagni in quantità ed a buonissimo patto, tanto a Manchester come a Rouen, e lo spaccio ne è considerevole, facendosene assortimenti che servono al commercio cogli indigeni di quella parte del mondo, ove i pagni più belli si vendono 1 grosso e 12 grani d'oro.

(Dizionario del Commercio.)

PAGNOTTA. Pane di forma tonda e per lo più di peso determinato e perciò da potersi vendere anche a numero. V. PANATTIERE.

(GIACINTO CARENA.)

PAGODA. Piccola moneta d'oro che ha corso ordinariamente nelle Indie orientali, e sulla quale sono rappresentati idoli o pagodi donde deriva il suo nome. La pagoda del Guzerale e di Cambaia, si valuta circa 9 lire, e presso a poco lo stesso vale la pagoda di Bambaia e di Cabul. Ma la pagoda di Madras, di Pondicherì e del Bengala vale lire 9,50. Tali valori variano di qualche poco nelle diverse piazze dell'India. Così la pagoda degli altri stabilimenti inglesi è valutata ad 8 scellini che fanno pressochè 10 lire. Contasi in generale che 4 di queste pagode facciano la rupia d'oro del valore di lire 40 circa. Nondimeno la pagoda della stella è uguale con piccola differenza a 3 rupie e mezzo d'argento, o circa lire 8,15, più o meno secondo il corso del cambio.

(Dizionario del Commercio.)

PAGODITE. Varietà della steatite, detta anche *agalmatolite*, *talco grafico*, *pietra di lardo* o *lardite*, e *koreite*. È una sostanza generalmente biancastra nel fondo, ma che volga al gialliccio, al perlino, al verdognolo ed anche al rosso, spesso macchiata o pezzata a macchie irregolarmente curvilinee più o meno untuosa o saponacea, al tutto compatta sempre ed amorfa, che si dimostra bene spesso schistoidea quando guardisi in grande, scheggiosa poi nella spezzatura, talora però non senza una qualche distinta tendenza alla concoidea; è translucidetta alquanto, almeno su i lembi delle scheggie, e solcabile dallo spato calcareo con isfregio o scalfittura rilucente, mentre la polvere così trattane riesce morbida molto ed anzi untuosissima; infusibile affatto al cannello, il quale le toglie sempre ogni colore, senza che perciò la forma ne rimanga mai alterata sensibilmente, solubile poi a caldo nell'acido solforico, in fondo al quale lascia cader tutta la sua proporzione di silice. Il peso specifico se ne

ragguaglia a 2600, ma può giugnere perfino a 2800. Somiglia moltissimo, sotto più riguardi, alla steatite comune, o alla pietra di lardo nostrana, onde spesso giovansi i sarti, segnandone i panni, ove debbono tagliarli; ma ne differisce, perchè non contiene mai quantità un po' ragguardevole di magnesia. Vien detta abitualmente *pietra di lardo della Cina*, appunto perchè alla Cina abbonda assaissimo, soprattutto nei dintorni di Nan-king, ove se ne fanno mille foggie di vasi, di goffe figurine e d'altri ornamenti diversissimi, che in copia giungono poi fino a noi.

Il nome di *pagodite* datole da Napione derivò appunto dalle stravaganti figure scolpite con essa e le quali suppongonsi rappresentare idoli o pagodi e che ci giungono in Europa. Il conte di Veltheim pretendeva che di questa pietra fossero fatti dagli antichi i celebri vasi murrini, opinione che venne poi da Roloff dimostrata insostenibile. Oltre che dalle provincie cinesi di Nan-king e di Kiang-ning, si traggono bellissime pagoditi da Nagyag in Ungheria ed anche da Ochsen Kopf presso a Schwarzenberg nell' Erzgebirge Sassone, ove dappertutto questa sostanza sembra appartenere a terreni primordiali o primitivi.

Nella tavola seguente si danno diverse analisi di pagoditi.

ANALIZZATORI	JOHN			KLAPROTH			VAUQUELIN	BROCCHI
Pagoditi Varietà e località loro	Pagodite gialla di cera della Cina	Pagodite rossa della Cina	Pagodite verdiccia di Ochsenkopf	Pagodite translucida della Cina	Pagodite opaca della Cina	Pagodite verde di Nagyag	Pagodite gialla della Cina	Pagodite schistosa di Viconago
Principii compoonenti:								
Silice	55,50	55,50	51,50	54,00	62,00	54,50	56,00	63,50
Allumioa	30,00	31,00	32,50	36,00	24,00	34,00	29,00	9,50
Calce	1,75	2,00	3,00	0,00	1,00	0,00	2,00	3,00
Magoesia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Potassa	6,25	5,25	6,00	0,00	0,00	6,25	7,00	0,00
Ossido di ferro . .	1,00	1,25	1,75	0,75	0,50	0,75	1,00	8,00
Ossido di maogaoese	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acqua, ec. . . .	5,50	5,00	5,13	5,50	10,00	4,00	5,00	11,00
Perdita	0,00	0,00	0,00	3,75	2,50	0,50	0,00	4,00
Totali. . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

(BLUMENBACH — C. G. MALAGARNE.)

PAGONE V. Pavone.

PAGRO. Specie di granchio marino, che anche dicesi *granciporro*.

(Alberti.)

PAIANGUIT. Nome indiano di una nuova specie di indaco di singolare bellezza, osservata dal padre Mata nel 1827.

(Bazzarini.)

PAIO. Dicesi propriamente nel senso di coppia od unione di due cose della stessa natura, ma talvolta anche di una sola cosa non divisibile, ma formata di due parti eguali, come *un paio di forbici*, *un paio di molle* e simili, ed anche di un corpo solo di una cosa, benchè dividasi in molte parti, come *un paio di scacchi*, per tutti i pezzi necessarii a quel giuoco.

(Alberti.)

PAIOLATA. Quella quantità di roba che si cuoce od entra ad un tratto in un paiuolo.

(Alberti.)

PAIOLO. V. Paiuolo.

PAIUOLA. Specie di caldaia con due maniglie ferme, fondo concavo senza spigolo, per potervi bene rimestare con una spatola od altro la roba sul fuoco. Si usa per chiarire lo zucchero, per fare il mosto cotto od altre cose simili.

(Giacinto Carena)

PAIUOLO. Vaso di metallo rotondo con pareti perpendicolari e perciò col fondo di uguale grandezza che la bocca; orlo tondo internamente rafforzato con un'anima di ferro, manico arcuato girevole, coperchio piano che copre senza agguantare.

(Giacinto Carena.)

Paiuolo. Lastricato o tavolato per adattarvi sopra le casse dell'artiglieria, e chiamasi anche *piattaforma* o *piazzuola*.

(Grassi.)

PAIXHANS. Con questo nome ed anche con quello di *cannoni alla Paixhans*, oppure di *cannoni a bomba*, si conosce oggidì una nuova maniera di bocche di fuoco, inventate dal colonnello d'artiglieria francese Paixhans, dotate di grandi vantaggi e tali da recare una innovazione essenziale nelle artiglierie, e principalmente nella difesa delle coste e nelle guerre marittime. Crediamo utile dare alcuni cenni intorno alla forma ed agli effetti di queste armi a compimento di quanto si disse negli articoli Bocche *di fuoco*, Bomba, Cannone, Mortajo ed Obica.

A quest'ultimo articolo nel presente Supplemento (T. XXIX, pag. 361) riferimmo in qual modo Paixhans fosse stato condotto al miglioramento degli obici e dei cannoni, dal trovarsi nel caso di riconoscere l'impotenza di quelli che prima esistevano; vedemmo come non fossero accolte o solo imperfettamente da principio le di lui idee, ed accennammo altresì, rimandando al presente articolo, la grande importanza dei nuovi cannoni, di cui adesso imprendiamo a parlare.

La riforma delle bocche di fuoco proposta dal Paixhans, abbracciava molti oggetti distinti, cioè: 1.° il miglioramento del tiro dei cannoni di marina costruiti sugli antichi modelli, con la diminuzione del loro vento, cioè di quell'intervallo che lasciasi libero fra la palla ed il cannone, pel quale scappa una certa quantità di gas che non agisce sulla palla; 2.° la correzione della forma di questi antichi modelli; 3.° la correzione delle forme degli obici impiegati da oltre cent'anni nelle armate di terra; 4.° il tiro orizzontale delle bombe, mediante cannoni di grande diametro interno; 5.° la introduzione di questi possenti cannoni a bombe nell'artiglieria marittima; 6.° la sostituzione del ferro fuso al bronzo per la fabbricazione delle bocche di fuoco.

Cercheremo brevemente di far conoscere in che consistano questi miglioramenti, omettendo quanto riguarda il terzo ed il quinto di essi, dei quali si è abba-

Digitized by Google

stanza parlato nell'articolo OBICE, ed arrestandoci principalmente sul quarto, che è più il importante e costituisce una vera innovazione.

1.° Il miglioramento del tiro dei cannoni degli antichi modelli adoperati sulle squadre francesi, non fu che un effetto secondario ed indiretto della rivoluzione operatasi nella ballistica, e derivò dal paragone fatto nel 1844, fra il tiro degli antichi cannoni della marina francese e quello dei cannoni a bomba di Paixhans.

Il vento dei cannoni della marina era stabilito nel 1786 a due linee e mezzo; il quale limite non poteva forse dirsi eccessivo in un tempo nel quale i cannoni od i proiettili non venivano fusi e fabbricati con grande precisione.

Si temeva inoltre l'effetto della diminuzione dell'anima del cannone prodotta dalla gromma od incrostazione prodotta dalla polvere; dall'ossidazione delle pareti dell'anima e da quella delle palle; finalmente erasi voluto poter tirare con palle arroventate, dilatate quindi dal fuoco. Paixhans comprese perfettamente che oggigiorno le bocche di fuoco potevano essere fabbricate in tale guisa da ridurre il vento dei suoi cannoni a bomba ad 1 linea e mezzo. Conosceva inoltre, che per l'armo delle coste, ove le bocche di fuoco erano esposte alla ruggine come sui bastimenti, se ne adoperava che avevano un vento molto minore, cioè di una linea per cannoni in ferro da 24, e da 16, di cui si fa uso sulle coste dall'artiglieria terrestre, e che, per conseguenza, l'ossidazione non era tanto a temersi come si era creduto a bordo delle navi.

Finalmente fece osservare non solo che il tiro a palle infuocate non usavasi mai sui bastimenti, ma che eziandio il vento più ristretto dell'artiglieria delle coste non impediva che se ne avesse un ottimo servizio.

In alcune esperienze di confronto fattesi nel 1824, si provò a lanciare, con cannoni e carronate del vecchio modello da 36 e da 24, palle massiccie di un numero più alto; e tale esperienza riescì completamente.

Siffatta riduzione del vento era stata già da lungo tempo consigliata dagli ufficiali più istruiti, e venne portata in seguito ancora più innanzi nell'artiglieria di terra, giacchè il vento oggi non è più che di 8 punti nei nuovi obici di campagna, e si pretese conoscere che si potesse diminuire ancora di un quarto, senza pericolo alcuno.

2.° La correzione delle forme degli antichi cannoni non faceva parte di quanto si era proposto il Paixhans, ma essa dovrà seguire di necessità all'ammissione dei suoi cannoni a bomba le cui proporzioni sono calcolate più scientificamente. Cercheremo di far conoscere con un solo esempio l'importanza di tal correzione, senza entrare però nei calcoli della teoria del tiro dei projetti. Anche senza avere studiato questa teoria si comprende tosto, che siccome la forza dei gaz prodotti dalla polvere diminuisce a misura che la loro espansione spinge innanzi la palla nell'anima del cannone, così si può dare alle pareti di quest'arma sempre minore grossezza andando verso la bocca dal fondo. Questa diminuzione di grossezza, e questo scompartimento della materia erano assai meno ben calcolati nei vecchi modelli dell'artiglieria di terra e di mare, che nei cannoni a bomba proposti e fatti ammettere da Paixhans, donde ne viene che il confronto dei due sistemi dovrà necessariamente influire sul miglioramento delle forme delle bocche da fuoco destinate al tiro di palle piene così sul mare che in terra.

3.° V. OBICE.

4.° I più importanti risultamenti, come dicemmo, della riforma da Paixhans in-

trodotta, sono quelli che si riferiscono al miglioramento del tiro orizzontale dei proietti a scoppio, e lo stabilimento di questo tiro a bordo delle navi o sulle batterie delle coste; il che egli fece, come si è detto nell'articolo Obice, combinando insieme gli effetti dei mortai e dei cannoni, le gravi offese, cioè, che recano le bombe con la giustezza del tiro che vi ha per le palle mediante cannoni corti e ad anima molto grande. Abbenchè la importanza di questa nuova maniera di costruzione, ed i molti vantaggi di essa possano a ragione farla riguardare come una invenzione, vuole tuttavia la giustizia che si osservi come molto prima il colonnello d'artiglieria Willantroys inventato avesse mortai ad anima molto longa, come gli obici; sicchè alcuni ritengono la riforma di Paixhans non essere che una semplice applicazione di quel sistema.. Questi mortai, che hanno straordinaria portata, vennero impiegati in molte occasioni, specialmente per l'armo delle coste, e, nella guerra dell'indipendenza spagnuola, pel bombardamento di Cadice. Tirati dalle batterie del Trocadero, i loro proietti oltrepassavano spesso la piazza, lontana dal punto dove erano situati circa 6000 metri. Alcuni di questi mortai alla Villantroys si trovano ancora nelle fortezze d'Italia ed in Venezia. Erano quasi sempre di bronzo del calibro di 8, 9 ed 11 pollici ($0^m,216$ — $0^m,293$ — $0^m,297$), e pesavano 6000 chilogrammi, ed i loro carri 3400 chilogrammi. Le cariche variavano dai 20 ai 25 chilogrammi. Le granate riempite con polvere pesavano 66 chilogrammi, e la portata maggiore, sotto l'elevazione di 42 gradi, era dai 4100 metri fino ai 4920. Il rinculo soltanto di 7 a 10 decimetri.

Per dare un'idea un po' esatta della forma e dimensione di questi cannoni, daremo quelle del primo propostosi dall'inventore, che è quello conosciuto nell'armata austriaca col nome di *cannone a granata da* 30 *punti.*

Pesa quanto un cannone di ferro della marina francese da 36, cioè circa 3500 chilogrammi, slancia una palla vuota, che, quando è carica, pesa dai 27 ai 28 chilogrammi. Il peso del cannone è quindi a quello del proietto presso a poco::130:1.

La sua lunghezza è poco maggiore di 12 calibri.

Il calibro è di 8 pollici, 2 linee, 2 ponti ($0^m,262$). La carica ordinaria di questo cannone doveva essere dai 5 ai 10 chilogrammi: ma si slanciarono palle massicce di 40 chilogrammi con una carica di 13 senza cagionare la ben che menoma alterazione al pezzo. Paixhans propose parimenti pei cannoni e loro proietti le grandezze indicate nella tabella seguente in misure e pesi francesi.

Peso del proietto		Lunghezza del cannone	Calibro del		Vento	Carica proposta pel cannone	Peso del cannone	Corrispondenti a libbre di polvere	Bomba piena	Palla piena	Carica per la bomba
Palla			cannone	proietto							
piena	vuota										
libb. 150	102	pollici 100	" m r 10, 1,6	" m r 10, 0,6	m 1	12	libb. 10800	48	100	72	libb. 6,4
80	50	91	8, 3,0	8, 2,0	m 1	8	7200	36	133	90	4,0
48	33	86	6,11,6	6,10,6	m 1	6	5100	24	144	106	2,4
39	27	83	"	"	m 1	"	4200	18	155	107	"

Nelle sue pubblicazioni, Paixhans non occupossi gran fatto della teorica. L'opera da lui pubblicata nel 1822 sotto il titolo di *Nuova Forza marittima*, che è la più importante di tutta, non contiene quasi che deduzioni fatte da ingegnosi riavvicinamenti fra i fatti da lui osservati, in guisa che sembra sia giunto ai bei risultamenti che la scienza militare gli deve per una serie di prove intellettuali, o se si vuole di probabilità, in mezzo alle quali venne guidato dalla perfetta intelligenza che aveva delle leggi fondamentali della meccanica. Le determinazioni sulle quali seppe basarsi questo abile ufficiale intorno la forza della carica, al peso dei proietti, al loro diametro ed alla relazione fra la loro massa e quella dei cannoni, effettivamente differiscono di poco da quei valori che fece in appresso adottare un minuzioso esame ed esperimento delle nuove armi.

La prima esperienza fattasi dalla marina francese dei cannoni a bomba ebbe luogo a Brest in ottobre 1824. Si prese per bersaglio il *Pacificatore*, vecchio vascello di 80 cannoni, quasi interamente vuoto, che la mancanza della polveri, dei cordaggi, degli attrezzi di qualsiasi specie, e la stessa vecchiaia che lo rendeva umido, facevano meno vulnerabile e meno facile ad infiammarsi. Si pose uno de cannoni di 80 che si erano fabbricati a Indret sopra un pontone distante 600 metri da quel vascello. Si tirarono 12 bombe, e tutte colpirono il bersaglio producendo i seguenti effetti.

La prima bomba colpì il basso della murata del vascello in un sito ove era grossa $0^m,76$, la traversò, levando $0^m,65$ dei madrieri; indi scoppiando fece un foro largo un metro nel falso ponte e spezzò più di 16 metri quadrati dei ritti e dei madrieri che formavano la galleria. Un denso fumo riempiva lo spazio fra i ponti, e malgrado l'azione della tromba d'incendio, questo fumo, che avrebbe scacciato gli uomini che vi si fossero trovati, durò fino a 10 o 12 minuti.

La seconda bomba attraversò il castello e portò via due pezzi del rivestimento esterno, uno dei quali era lungo $1^m,70$, indi, percuotendo obbliquamente sul fianco dell'albero di maestra, vi produsse una lacerazione alta 1^m a $1^m,3$ e profonda $0^m,24$. La bomba, scoppiando in questo sito, portò via un circolo dell'albero di $3^m,33$ di circonferenza, del peso di 65 chilogrammi, e slanciò questa massa di ferro con tanta forza, che una metà del circolo andò a schiacciarsi ed incastrarsi contro il bordo opposto del vascello distante 5 metri. La scaglie della bomba spezzarono le bitte, portarono via puleggie di manovra ed altro, e se il vascello fosse stato armato avrebbe incontrato molti uomini e molti oggetti di attrezzatura. Una cima di cavo s'infiammò.

La terza bomba attraversò la murata tra i due portelli, e trascinò via una costa di quercia, longa $2^m,3$, grossa da 16 a 35 centimetri, la quale con le chiavarde di ferro pesava più di 100 chilogrammi. Indi scoppiando, le scheggie colpirono alcuni tavoloni postisi per figurare i cannonieri intorno ai pezzi, più di quaranta dei quali vennero atterrati. In oltre venne spezzato uno dei travi che portavano il ponte superiore, e furono levati via dal ponte parecchi pezzi del rivestimento, la cui lunghezza arrivava fino a $3^m,3$.

I nove tiri seguenti produssero effetti dello stesso genere, due specialmente in modo notevolissimo.

Siccome lo scopo principale al quale mirava Paixhans era di fare scoppiare la bomba nella murata stessa, a fine di aprirvi una larga buca, e di provare che con un solo colpo si potrebbe colare a fondo un vascello nemico, così si diminuì progressivamente la quantità di polvere con

la quale si aveva caricato il cannone nei primi colpi all'oggetto di diminuire la forza dell'urto, ed impedire alla bomba di traversare la murata. La carica, ridotta a 4 libbre di polvere, produsse l'effetto che si voleva. La bomba si arrestò nel legno fra due portelli, ivi scoppiò, distrusse le ossature, i rivestimenti, aperse una breccia larga ed alta qualche metro, la quale se fosse stata fatta più vicina alla linea d'immersione, avrebbe fatto colare a fondo il vascello. Lo stesso colpo rovesciò diciannove figure di cannonieri. L'ultima bomba, avendo battuto contro l'angolo di un portello di cui rimosse le ferramenta, andò a colpire l'altra murata, e malgrado che vi si trovasse una costa di ferro larga $0^{m},14$ che spezzò in tre siti, la bomba, che questa secondo ordin non aveva ancora spezzata, si conficcò nella muraglia, ove scoppiando rovesciò più di venti figure di cannonieri.

È superfluo il dire che il cannone da 36 non produsse nulla che si avvicinasse agli effetti che abbiamo descritti.

La commissione incaricata dal ministro della marina di fare queste esperienze, non esitò un momento a proclamare la potenza delle nuove armi, e riconobbe doversi guernire con esse le batterie delle coste, e collocarne tanto sui pontoni galleggianti, come sulle barche cannoniere a remi, sulle barche a vapore per la difesa delle coste, delle rade, non che per attaccare i vascelli nemici privi di muto o sorpresi dalla calma; ma credette non doversene porre che poche sui vascelli di linea, tanto è difficile agli uomini del mestiere decidersi prontamente ad adottare interamente le riforme.

Tre mesi dopo questeesperienze, l'Accademia delle scienze di Parigi dovette dare il suo giudizio sull'uso dei cannoni e bomba, e non esitò a dichiarare, che quest'arma così possente non presentava, a suo credere, maggiori pericoli delle altre, purchè si adottasse un modo di servizio particolare, e forme dei bastimenti opportune. Nella commissione incaricata dall'Accademia per esaminare tale questione trovavasi Sanè, antico ispettore generale delle costruzioni navali, de Rossel contro-ammiraglio, de Prony, La Place, Fourrier ed il duca di Ragusi, cioè a dire, unitamente alla profonda esperienza del mestiere della marina e dell'arte militare, trovavansi i tre uomini più competenti dell'Accademia delle Scienze.

Altre esperienze vennero fatte a Brest nell'autunno dello stesso anno, ponendosi ad una maggiore distanza dal bersaglio, ed ecco i principali risultamenti ottenuti.

Si tirarono sei bombe ad una distanza di 800 metri dal bersaglio, la prima delle quali avendo traversato due portelli andò a scoppiare al di là del vascello. La seconda colpì senza scoppiare; la terza cagionò grandissimi guasti; la quarta penetrando ad un metro sopra il livello dell'acqua, scoppiò, fece un'apertura di $0^{m},33$ nel rivestimento, e dischiodò e strappò dall'ossatura parecchie file del rivestimento esterno sopra una lunghezza di 7^{m}. Se questo tiro avesse colpito alla linea d'immersione, il vascello sarebbe immediatamente calato a fondo.

Si provò poscia a tirare dalla distanza di 1000 e 1200 metri, ma avendo voluto a torto complicare la esperienza cominciata col provare anche nuove spolette, nove bombe scoppiarono troppo presto o mancarono di fare esplosione, mentre quelle le cui spolette agivano come al solito, produssero grandissimi effetti. Una fra queste penetrando nella murata del *Pacificatore* distante 1200 metri, scoppiò facendo un foro di grandezza maggiore che $0^{m},66$, fracassando altre due coste del vascello, il *Dormiente*, due madrieri e la costa di un banco. Una delle bombe

tirata alla distanza di 500 tese, dopo aver percosso l'acqua, penetrò nel legno, e cagionò disordini altrettanto gravi.

Vollesi anche provare comparativamente l'effetto delle palle vuote già conosciuto, tirate con cannoni o carronate da 36 e da 24; ma questi proietti produssero danni in proporzione molto minori di quelli delle bombe, di maniera che havvi molto più vantaggio nel tiro di una sola bomba con una carica di 4 libbre di polvere, che in quello di quattro palle vuote con la carica di una libbra di polvere ciascuna.

Una terza serie d'esperienze venne fatta a terra nello stesso porto poco tempo dopo per giudicare della portata o lunghezza del tiro dei cannoni a bomba. Siccome Paixhans aveva annunziato che doveva essere uguale almeno a quello dei cannoni ordinari della marina, così si risolse di paragonare le due specie d'artiglieria sotto questo aspetto, indagando se il vantaggio dei cannoni fosse dovuto soltanto alla riduzione del loro vento. Si volle paragonare nello stesso tempo la portata dei proietti massicci con quella dei proietti vuoti facendo tirare tanto gli uni che gli altri con ognuno dei pezzi da 80, da 36 e da 24, e si fece uso per i cannoni e carronate da 36 e da 24 di palle abbastanza grosse per non lasciare che un vento uguale a quello dei cannoni a bombe. Diamo qui appresso i risultamenti più notevoli di questa serie d'esperimenti.

1.° Confronto della portata dei cannoni da 36 e dei cannoni a bombe da 80.

Medie portate totali in tese.

Angoli del tiro	Cannoni a bomba da 80 con proietti		Cannoni comuni da 36 con proietti	
	Massicci	Vuoti	Massicci	Vuoti
A 33 gradi	849	844	828	799
» 5 »	998	906	1134	901
» 8 »	1064	1107	1102	1100
» 10 »	1166	1198	1291	1175
» 16 »	1692	1692	1774	1563
Somme delle medie . .	5769	5747	6127	5538
Medie definitive . . .	1154	1149	1225	1107

I proietti massicci da 80 pesavano 40 a 41 chilogrammi; quelli vuoti, 28 a 29 chilogrammi. Le palle massiccie da 36 pesavano 19 a 19 $\frac{1}{2}$ chilogrammi, e le vuote, 13 a 13 $\frac{1}{2}$.

Le cariche di polvere adoperate stavano nelle relazioni seguenti col peso dei proietti.

Cannoni da 36							$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$ $\frac{1}{2}$
Cannoni da 80						$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{7}$	0 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{7}$
Medie delle relazioni	Cannoni da 36								$\frac{1}{7}$
	Cannoni da 80								$\frac{1}{6}$.

L'ordine delle medie portate essendo il seguente:

Cannoni da 36	con palla	piena		1225
» da 80	»	»		1154
» da 80	»	vuota		1149
» da 36	»	»		1107,

si vede che, con le cariche più sopra indicate: 1.° la diminuzione del vento aumentò in fatti la portata dei vecchi cannoni della marina, e la rese superiore a quella dei cannoni a bomba, di inferiore che era col vento comune; ma la differenza essendo di 71 tese non fu molto grande, e questo vantaggio d'altra parte è piccolissimo a confronto di quello che possiede il cannone da 80 di portare un proietto più che doppio senza consumare molta più polvere del cannone da 36.

2.° Le bombe si mandano tanto lontane presso a poco quanto le palle piene tirate con cannoni da 80, avendovi la differenza di 5 tese su mezza lega, quantunque la densità media delle bombe non sia che 0,7 di quella delle palle piene. Pei cannoni da 36, la densità dei proietti vuoti ai pieni sono come 0,68 a 1.

3.° La bomba da 80 va, a termine medio, più lontana della palla vuota da 36.

Se invece di paragonare le medie delle differenti portate ottenute in ciascun tiro si prendessero solo le portate d'uno dei tiri più favorevoli alla giustezza, di quello, per esempio, che si ha a 5 gradi, si troverebbero risultamenti molto diversi da quelli sopra indicati. In fatti, il cannone da 36 caricato a palla piana ha in questo caso una grande superiorità di portata sul cannone a bomba, mentre caricato a palla vuota ha una portata un poco più piccola. Questo vantaggio non deve però far dimenticare quello che dipende dalla natura esplosiva delle bombe, dal loro enorme peso, e scomparisce quando si combatte ad una distanza di circa 100 tese oppure minore. Aggiungeremo inoltre, che la distanza massima pel cannone da 80, riportata nella precedente tabella, di 1,692 tese, è ben lungi dall'essere il limite al quale questi cannoni possono giungere, poichè nel dicembre 1823 con 10 libbre di polvere soltanto si potè lanciare una palla massiccia da 80 sotto un angolo di 17 gradi, che è il maggiore che permetta il carro usato in marina, a 1,930 tese.

È raro finalmente che serii combattimenti possano succedere a tale distanza, da 1,100 a 1,200 tese, vale a dire, a circa una mezza lega.

La solidità delle bocche di fuoco del nuovo sistema venne comprovata da alcuni sperimenti fattisi a Brest nel dicembre 1823 e nell'ottobre 1824, e Paixhans aveva annunziato che, a motivo della migliore distribuzione della materia e della cura che aveva avuto di stabilire fra la grossezza della pareta del fondo e di quella vicina alla bocca una maggior differenza che nei vecchi cannoni, la nuova arma doveva avere una forza di resistenza più considerevole.

Si fece tirare ad uno dei due pezzi da 80 due bombe in una volta che pesavano insieme 123 libbre, con una carica di 10 libbre di polvere. L'altro pezzo tirò tre colpi con due palle massiccie alla volta, che pesavano insieme 160 libbre, con una carica di 20 libbre di polvere; indi si tirò con questo pezzo tre altri colpi parimenti con due palle massiccie, e con 26 libbre di carica di polvere.

L'uno dei cannoni caricato con 10 libbre di polvere portò alla distanza di 920 tese due bombe in una volta, che pesavano insieme 123 libbre.

Questi buoni risultamenti ebbero la loro conferma in molte esperienze fattesi posteriormente dalla marina francese a Gavre dall'anno 1830 al 1840, un reso conto delle quali pubblicossi dalla stamperia reale di Parigi nel maggio 1841. Anche l'Inghilterra fece su queste armi ripetute esperienze a Woolvich, ed il capitano d'artiglieria inglese J. F. Simons, pubblicò un opuscolo su tale proposito, nel quale ragiona con molta sagacia della proprietà e dei vantaggi di esse armi. In Venezia, nel 1836, fecesi pure la prova di questi cannoni alla Paixhans, slanciando con uno di essi da 80 delle granate contro un vecchio vascello, a simili prove ripeteronsi poi in Trieste, nonchè presso molte nazioni.

I vantaggi che da tutte queste prove, e più dall'uso pratico, risultarono dimostrati pei cannoni alla Paixhans sono grandissimi.

Quantunque sulle coste le batterie dei mortai, e massime quelle che possono tirare a palle infuocate, riescano molto imponenti alle flotte che si avvicinano, pure, essendo assai difficile con una bomba colpire un bastimento, nè potendosi senza molto dispendio tenere sempre accesi i furnelli per avere ad ogni evento pronte le palle arroventate, così assai utili tornano in quel caso i cannoni alla Paixhans, i quali slanciano palle vuote di grosso calibro, cioè del diametro di 8, 10, 12 pollici di Parigi ($0^m,216$ — $0^m,270$, — $0^m,324$), a quella stessa guisa che si lanciano le granate degli obici. Il tiro in elevazione di questi cannoni abbisognando di un angolo di mira rilevante per portare la bomba a soli 1200 metri è assai incerto, e soddisfa così poco allo scopo come il tiro dei mortai: ma ben diverso è il caso quando si possano adoperare i cannoni alla Paixhans con un angolo di proiezione di poco più, o meno di 2°, poichè allora la bomba rimbalzando giunge sicuramente alla meta, anche se questa sia distante più di 2000 metri.

La carica di 4 chilogrammi ed una lunghezza d'anima di 10 calibri fanno acquistare alla palla una tal forza che può attraversare il bordo più forte di un vascello di linea, e sia che rimanga incastrata in esso, sia che lo trapassi da parte a parte, cagiona col suo scoppio tali effetti che portano una grande distruzione sulla nave.

Il peso del proietto inoltre non permette molte deviazioni dal piano del tiro, soprattutto se la superficie sottoposta è piana; cosicchè si può ritenere, a circostanze favorevoli, di cogliere ad ogni colpo un bersaglio dell'altezza di 4 metri distante 1200 a 1600 metri.

Digitized by Google

Un altro vantaggio notevolissimo dei cannoni alla Paixhans si è d'avere un rinculo dolcissimo, a motivo della grande loro massa: oltre a ciò, la loro lunghezza fa che sporgano dagli sportelli delle navi, come è necessario per più motivi.

La considerazione del maggiore o minore rinculo della bocche da fuoco è di grande importanza nella marina. È indubitato che si avrebbe un reale vantaggio impiegando pezzi che restassero immobili, e potessero quindi venir caricati, senza quel continuo ritirarli e spingerli a posto che richiede tante braccia. La mitezza, o per così dire, la quasi totale nullità del rinculo osservata nei cannoni alla Paixhans, nell' occasione dell' esperienze eseguite a Brest nel 1824, aveva fatto pensare ad alcuni ufficiali superiori della marina, che in qualche circostanza si potessero rendere alcuni di questi cannoni immobili dietro agli sportelli. Siccome però la carica dei cannoni a bomba dee variare secondo la distanza del punto di mira, e siccome anche il rinculo varia a tenore della carica, si comprende che l' immobilità dei pezzi non potrebbe aver luogo che per una circostanza determinata.

La massima utilità dei di lui cannoni vedeva però il Paixhans nell' applicazione di essi sulle navi a vapore, mediante le quali egli osserva potere la marina francese mettersi a pari dell' inglese, alla quale per la navigazione a vela rimane sempre la superiorità di una popolazione marittima più numerosa, e di una maggiore facilità della conservazione del materiale. Nel suo sistema di rivoluzione navale, Paixhans comprendeva tutto insieme la navigazione a vapore ed il tiro orizzontale delle bombe, e proponeva pertanto fino dal 1822 che si armassero coi suoi cannoni alcune navi a vapore, mostrando come alcuni colpi di quelle, slanciando bombe da 80 o da 150, potessero bastare a distruggere vascelli di alto bordo che costano 3 milioni ciascuno, richiedono da 18 fino a 30 anni per la loro costruzione, un numero immenso d' uomini, di attrezzi e di munizioni e non possono muoversi e ripararsi che nei porti principali soltanto.

Malgrado i vantaggi notatisi dei cannoni alla Paixhans, non mancarono oppositori alla prima proposta di essi.

I pregiudizii radicalmente invalsi da lungo tempo e che ritenevano erroneo ogni altro mezzo di lanciar bomba che coi mortai, doveva, come si può immaginarsi, far contro al primo annunzio fatto da Paixhans del suo sistema. Di fatto, gli si presentarono obbiezioni da tutte le parti, e perchè non gli mancasse veruna di quelle clamorose contraddizioni che accolgono sempre le scoperte rilevanti, quasi a meglio procurarne la novità ed importanza, un ministro della marina venne a combattere l' applicazione di questo sistema ai legni d' alto bordo in piena camera dei deputati. Ciò nullameno l' esperienze felici di Brest su indicate comprovarono la giustezza delle previsioni di Paixhans. L' ammiraglio Roussin terminava il suo discorso d' opposizione con le seguenti parole: « Se si volesse adottare un tale si» stema, dichiaro che sarei il primo ad » oppormivi, giacchè l' uso di una tal ar» ma col nostro sistema attuale, potrebbe » essere altrettanto pericoloso per quelli » che se ne servissero che per quelli con» tro i quali fosse diretta. » È ben vero che in altri passi del suo discorso il ministro faceva qualche elogio alle armi inventate da Paixhans; ma la formale conclusione su esposta rende evidente che l'amministrazione francese, per l' organo del suo ministro, si mostrava indifferente e quasi contraria a tal nuovo perfezionamento.

Un sì autorevole giudizio fece per lungo tempo prevalere l' opinione che giudi-

cava inapplicabile alla marina il nuovo sistema di artiglieria, di cui Paixhans ha il merito di essere stato l'inventore non solo, ma eziandio il più indefesso ed abile difensore.

Nel mentre però che questo onorato ufficiale lottava contro l'inerzia dell'amministrazione superiore, contro la cattiva volontà degli agenti subalterni, ed a stenti giungeva, a forza di esperienze, di pubblicazioni e discorsi alla tribuna, a guadagnare qualche assenso, qualche opinione al suo sistema, gl'Inglesi, più intelligenti ed attivi, si affrettavano di ridurre in armamenti, ciò che in Francia, nel paese cioè dell'inventore, non era che una semplice teorica nascente, quasi affatto confinata in un angolo delle biblioteche.

La prima volta che questi cannoni vennero impiegati nella guerra, fu nell'attacco del forte di S. Giovanni d'Ulloa, di cui fecero saltare in aria il magazzino della polvere, e che ridussero a rendersi prontamente. Gl'Inglesi intanto preparavano con attività silenziosa quegli armamenti che arditamente slanciarono poi nella quistione d'Oriente, ed il fuoco terribile di S. Giovanni d'Acri venne ad aggiungere un'altra prova a quella che l'attacco di S. Giovanni d'Ulloa aveva dato, senza però che tutto ciò ancora bastasse a vincere la ripugnanza di alcuni capi della marina francese per le navi a vapore, e pei cannoni a bomba. Nel 1840, i Francesi emmettevano quattro di questi cannoni sui loro vascelli e due sulle fregate; gl'Inglesi ne impiegavano un maggior numero. La Francia aveva in allora una nave a vapore con tre cannoni a bomba da 80; ma l'Inghilterra ne possedeva una che portava sette cannoni da 150. Molte navi inglesi a vela, non avevano già che cannoni a bomba da 80. In appresso, dal 1830 in poi, questi cannoni adottaronsi anche dalla Russia, dall'Austria, dalla Svezia, dal Belgio, dalla Olanda, dalla Danimarca e dagli Stati-Uniti, non solo pel servizio della marina, ma in caso di bisogno anche per l'attacco e difesa delle piazze; in Inghilterra pei calibri di 150 ed anche di 250, in Russia egualmente pei più grandi calibri; in Isvezia pel calibro di 120; nel Belgio pei calibri di 80 e 150. Del resto, nell'adottare tali cannoni, le diverse nazioni v'introdussero diverse modificazioni, massime nella loro parte esterna, secondo il diverso oggetto a cui dovevano servire, ed anche le indicazioni delle loro grandezze variarono secondo i paesi. In Francia, per esempio, denominavansi dal diametro dell'anima, espresso prima in pollici, linee e punti, ora in frazioni di metro. Nell'Austria invece si denominano secondo la qualità del proietto ed il peso di esso in funti di Norimberga, a quel modo stesso che si denominano e valutano i mortai e gli obici.

(Antonio Paolucci — *Revue Scientifique.)*

Paixhans *(Mortaio di)*. All'articolo Bomba nel Dizionario (T. III, pag. 44) abbiamo veduto come si fosse tentato slanciare di questi proietti del peso di 500 libbre, detti *Commingi*, dal nome del suo inventore, e come la poca utilità ricavatasene facesse abbandonarne l'uso. Paixhans spinse assai più oltre la cosa, e giunse con buon successo ad introdurre nell'arte militare, mortai i quali slanciano bombe del peso di 1000 libbre (489, chil. 50) ed ai quali crediamo giustizia doversi attribuire il nome dell'inventore. Uno di questi mortai venne da lui proposto al governo belgio, con lo scopo di indurre la cittadella di Anversa a cedere senza bisogno di assedio, senza perdita di uomini, e forse, dietro la semplice minaccia di un'arma così terribile. Il governo belgio fece eseguire questo mortaio, e nella prova che se ne fece, una bomba la

quale conteneva 1,10 del suo peso di polvere, cioè 50 chilogrammi, venne portata a 1000 metri, caricando il mortaio con 6 chilogrammi soltanto di polvere, e dandogli la sua carica intera di 13 chil. la bomba venne portata a 1840 metri; nel cadere si seppellì nella sabbia a oltre 2^m di profondità, e quantunque non fosse caricata che per metà, nello scoppiare fece scavi del diametro di 6^m e mandò fino a 300 metri delle scheggie, alcune delle quali pesavano 80 chilogrammi.

Questo mortaio venne accettato ed impiegato all'assedio di Anversa soli 18 giorni dopo cominciato il fuoco; tiraronsi 10 bombe, e l'immenso effetto prodotto da quelle, contribuì certamente a indurre la piazza a rendersi, lo che fece quasi tosto. Il linguaggio de' giornali, e le relazioni fatte dagli uffiziali olandesi mostrano abbastanza quale impressione facessero queste bombe sulla guarnigione. « Il nemico, dicevasi, spinse la brutalità al più alto grado, servendosi del mortaio gigante da sì lungo tempo annunciato. Una di queste bombe cadde dinanzi al magazzino delle polveri, e vi fece un buco tanto grande che si potevano seppellire due cavalli. È certo pertanto che oggidì s'incominciò a mandarsi di queste terribili bombe . . . . . Il maggiore comandante del Genio, ritiene che se una bomba siffatta cade sopra un magazzino di polvere ne schiaccierà la vôlta. Credo altresì che nessuna delle case-matte potrà resistervi . . . . . possa il nostro magazzino andarne immune. » Da allora in poi il governo belgio adottò questo mortaio da 1000. Il suo peso non essendo maggiore di quello degli ordinarii carriaggi, da Liegi, ove erasi fabbricato, potè condursi a Brescaet, e di là ad Anversa, malgrado il cattivo stato in cui erano le strade durante l'inverno del 1832.

(*Revue Scientifique.*)

PALA. Questo utensile, di cui già parlammo nel Dizionario, è per lo più formato di legno, solitamente d'un solo pezzo, con lungo manico rotondo, allargato molto alla cima ed ivi talvolta anche fatto concavo più o meno a guisa di cocchiaio. Quella con la parte larga piana sembra essere stato forse uno dei primi strumenti che s'impiegassero per rivoltare la terra, e l'uso ne sussiste tuttora a tal fine presso alcuni selvaggi della Nuova Francia, e presso i Negri della Gambia, ove l'agricoltura e le arti conservano ancora quella rozzezza che avevano nei tempi antichi. Facile è scorgere tuttavia quanto male debbano siffatti arnesi servire a quello scopo, dovendosi dare una certa grossezza alla parte piatta, che difficilmente penetra quindi nel suolo, quando pure se ne faccia angnato lo spigolo, il quale ad ogni poco di durezza che presenta il terreno e più all'incontro di sassi od altri corpi duri, facilmente si sdenta e si smossa. Perciò presso i popoli inciviliti, queste pale, che si fanno di salcio, di pioppo o di faggio, delle quali può aversi una idea nella fig. 7 della Tav. XLIV delle *Arti meccaniche* di questo Supplemento, non si adoperano che per muovere i grani, od anche per caricare o scaricare terra già smossa, neve, od altre simili sostanze, già sminuzzate, sicchè si lascino penetrare senza molta fatica. Allorchè voglionsi pale per altri offizii, i quali dimandino in esse una maggior resistenza, vi si fa il manico di legno, e la parte allargata di ferro; nel qual caso, per altro, prendono più specialmente i nomi di *marra* o *badile*. Talvolta le pale non servono anche ad altro che ad introdurre o levare alcune sostanze da luoghi ove non potrebbe penetrare la mano, e tali sono, per esempio, le pale dei panattieri, la cui forma varia secondo i bisogni, ma che per lo più sono strette ed assai lunghe, e le quali si fanno tal-

volta di legno, tal altra col manico di legno e la parte larga di ferro, talvolta finalmente tutta di ferro. I vetrai servonsi anch' essi di pale di quest' ultima specie per introdurre i vetri lavorati nei forni di ricuocimento a ritrarneli.

Nell' articolo Innaffiamento (T. XIV di questo Supplemento, pag. 456), si disse, come si adoperi spesso la pala comune per ispargere l' acqua sui campi, ed una specie di pale sono pure le Gotazze a castello, adoperate, come videsi a quella parola, per l' innalzamento dell' acqua a piccola altezza. Uno strumento di questo genere col nome di *pala pensile*, venne proposto da G. B. Magistrini, che lesse un cenno intorno ad esso all'Accademia dell' Istituto di Bologna il 17 maggio 1838, e con la quale, a suo dire, avevasi maggior vantaggio che non desse la vite d' Archimede. Anche l' ingegnere Alberico Briola ottenne un privilegio esclusivo per uno strumento di simil fatta, detto da lui *pala ad acqua a sbalzo*, che mise in opera presso alcuni, i quali gli diedero, nel 1844, pubblici attestati d' essersi trovati contenti degli effetti ottenuti.

Sembra per altro che la macchina del Briola, esaminata da una commissione composta di professori dell' università di Pavia, non risultasse di effetto corrispondente alla forza impiegata, e meno utile quindi di altri mezzi già conosciuti dapprima.

(G.**M.)

Pala. Quadrello di finissima biancheria ben insaldato o retto da un cartone ad uso di coprire il calice nel tempo della messa.

(Alberti.)

PALACCIA. Istrumento di ferro per mescolare il vetro.

(Neri.)

PALAFITTA. V. Palificata.

PALAFITTARE. Fare palafitte.

(Baldinucci.)

PALAFITTATA. Lavoro di palafitte.

(Alberti.)

PALAFRENIERE. Quegli che cammina alla staffa del palafreno e che lo custodisce e governa, il quale oggidì dicesi più comunemente *staffiere*.

(Alberti.)

PALAFRENO. Cavallo di qualità scelta per sella ed altri simili usi. V. Cavallo.

(Alberti.)

PALAGIO. V. Palazzo.

PALAIOLO. V. Palaiuolo.

PALAIOPTERO. Petroselce primitiva. V. Petroselce.

(Luigi Bossi.)

PALAMENTO. La totalità dei remi di una galera che dicesi anche *remeggio*.

(Alberti.)

PALAMITA. Pesce di mare quasi simile al tonno, ma più piccolo, rotondo di corpo, di color turchino più cupo e rigato.

(Alberti.)

PALAMITE. Lunga funicella detta *trave*, cui sono annodate molte funicelle più corte, dette *bracciuoli*, ciascuna delle quali è armata di forte amo con esca. Adoperasi per pescare, gettandola in mare la notte, e ritirandola la mattina coi pesci che vi sono presi.

(Alberti.)

PALAMPOUR. Nome che si dà nella Persia alle più belle coltrici che si fanno a Madras. Sono tessute in un pezzo solo di due fino a quattro aune in quadro, e sono stampate o piuttosto dipinte a disegni di diversi colori. Gli artefici cominciano la loro operazione dal preparare un modello di cartone o altra materia traforata della grandezza della coperta; d'ordinario si pigliano fogli di carta cuciti o incollati insieme; il disegno si forma a punte sulla carta con uno strumento

Digitized by Google

qualunque puntato, dopo di che si stende ben unita questa carta che serve di modello sulla stoffa che da prima si è ben bagnata, e si strofina sui punti un sacchetto, affinchè a traverso dei piccoli buchi passi una polvere colorata, io che fa che il disegno si trovi trasportato sulla stoffa. Si toglie la carta, e tutti i contorni delle figure si dipingono col pennello; la tela è in tal modo disposta a ricevere la tintura.

Allora si stende sopra la stoffa un colore con una spazzola fatta di una specie di radice assai dura, e col guscio della noce di cocco; si fa seccare la tela, e si fa indossare a qualche donna o ad alcuno della famiglia, affinchè si insudicii, e questo a fine di farle poi subire una buona lavatura, che si riguarda come necessaria per la solidità e la bellezza del colore. Vi si applica in appresso un altro colore nella stessa maniera, e si ripete di nuovo l'operazione di far insudiciare la stoffa e di lavarla, il che si fa ancora a ciascun colore che si adopera. Se si scorge che il colore medesimo abbia subita qualche alterazione, trattata essendo in questo modo la stoffa, si ridipinge nuovamente, e così si fa in appresso, finchè l'artefice sia contento della qualità e della solidità dei colori.

Non adoperasi questo lungo metodo che pegli oggetti che essi chiamano di buona tinta, limitandosi talvolta anche per questi ad applicare semplicemente i colori con una spazzola.

(PARKES.)

FINE DEL VOLUME TRENTESIMO SECONDO.

5788465

Digitized by Google